

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



Título del Trabajo Fin de Grado: Guía de Intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma: estrategias basadas en la evidencia.

Autora: Morote López Laura.

Tutora: Sánchez Durán Elena.

Departamento y Área: Patología y Cirugía. Área de Radiología y Medicina Física.

Curso académico: 2024 - 2025.

Convocatoria de: Mayo.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS.....	5
Objetivo general:.....	5
Objetivos específicos:.....	5
3. DESARROLLO DE LA GUÍA.....	6
3.1. POBLACIÓN A LA QUE VA DIRIGIDA	6
3.2. HERRAMIENTAS O FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA INFORMATIVA.	7
3.3. ESTRUCTURA DE LA GUÍA.....	7
4. ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN O DIVULGACIÓN DE LA GUÍA INFORMATIVA.	10
4.1. LISTADO DE ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN.....	10
4.2. RECURSOS, CANALES Y PLANIFICACIÓN PARA LA DIFUSIÓN	12
5. BIBLIOGRAFÍA	13
6. ANEXOS	17
ANEXO 1. Autorización COIR.	17
ANEXO 2. Código qr de la guía informativa de intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma:.....	19
ANEXO 3. Enlace para descargar la guía informativa en PDF.....	19
ANEXO 4. Cronograma estimado para organizar la actividad de difusión de la guía.	19
ANEXO 5. Guía de Intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma: estrategias basadas en la evidencia.	19

RESUMEN

Introducción

El meduloblastoma es el tumor maligno más común en el cerebelo infantil, cuyos tratamientos son cirugía, radioterapia y quimioterapia. Aunque la tasa de supervivencia ha aumentado, muchos menores enfrentan secuelas neurológicas, como problemas de atención, coordinación motora y memoria, entre otros. La terapia ocupacional es clave en su rehabilitación, ayudando a mejorar la funcionalidad, promover la independencia y apoyar la reintegración escolar. Esta guía se centra en un enfoque integral y personalizado para optimizar la recuperación física, emocional y social de los pacientes con meduloblastoma.

Objetivo

La finalidad principal de esta guía es ofrecer información a terapeutas ocupacionales sobre intervención en pacientes con meduloblastoma, con el fin de mejorar aspecto tanto cognitivos, físicos como bienestar emocional y psicosocial, y con ello promover su autonomía y calidad de vida.

Desarrollo de la guía

Para la elaboración de la guía se ha obtenido información realizando una revisión exhaustiva de la literatura existente de la temática, consultando las bases de datos PubMed, así como, algunas páginas web específicas sobre meduloblastoma. Tras este proceso, se ha diseñado una guía a través de la herramienta y página web “Canva”. La guía está formada por 34 páginas y consta de 5 apartados con sus correspondientes sub-apartados.

Palabras clave:

“Terapia Ocupacional”, “Actividades de la vida diaria”, “Meduloblastoma”, “Funcionalidad”, “función cognitiva”, “función motora”.

ABSTRACT

Introduction

Medulloblastoma is the most common malignant tumour of the cerebellum in children and is treated with surgery, radiotherapy and chemotherapy. Although the survival rate has increased, many children face neurological sequelae, such as problems with attention, motor coordination and memory, among others. Occupational therapy is key to their rehabilitation, helping to improve functionality, promote independence and support school reintegration. This guide focuses on a comprehensive and personalised approach to optimise the physical, emotional and social recovery of patients with medulloblastoma.

Objective

The main purpose of this guide is to provide information to occupational therapists on intervention in patients with medulloblastoma, in order to improve cognitive, physical, emotional and psychosocial well-being, and thus promote their autonomy and quality of life.

Development of the guide

For the preparation of the guide, information was obtained by carrying out an exhaustive review of the existing literature on the subject, consulting the PubMed databases, as well as some specific web pages on medulloblastoma. Following this process, a guide was designed using the 'Canva' tool and website. The guide is made up of 34 pages and consists of 5 sections with their corresponding sub-sections.

Keywords

'Occupational therapy', 'Activities of daily living', 'Medulloblastoma', "Functionality", 'Cognitive function', 'Motor function'.

1. INTRODUCCIÓN

El meduloblastoma es uno de los tumores malignos más frecuentes en el cerebelo de los niños y niñas, constituyendo alrededor del 20 % de todos los tumores del sistema nervioso central en la población pediátrica. Se caracteriza por la proliferación de células malignas en el área cerebelosa, que es responsable del control motor y de otras funciones cerebrales (1).

Los estudios moleculares recientes sobre el meduloblastoma en pacientes pediátricos y adultos han permitido clasificar estos tumores en al menos cuatro subgrupos moleculares: SHH, WNT, grupo 3 y grupo 4. Cada uno de estos subgrupos presenta características demográficas, histológicas y pronósticas particulares. La variabilidad biológica de estos tumores probablemente sea la causa de las diferencias observadas en las respuestas a los tratamientos convencionales, como la radioterapia y las quimioterapias citotóxicas (2). Aproximadamente el 12% de los niños y niñas menores de 6 meses con tumores cerebrales padecen meduloblastoma. No obstante, la edad promedio de diagnóstico se encuentra entre los 5 y 7 años, aunque este tipo de tumor puede manifestarse hasta los 18 años (3).

En los primeros años tras el diagnóstico, la tasa de mortalidad se aproxima al 15%, aunque con los tratamientos actuales, las tasas de curación pueden llegar hasta el 60%. El tratamiento se basa en la resección quirúrgica, seguida y/o precedida de radioterapia y quimioterapia, con tasas de supervivencia a cinco años que oscilan entre el 50% y el 90%. Esta amplia variabilidad se debe a diversos factores, como la edad al momento del diagnóstico, la presencia de metástasis en ese momento y la variante histológica del meduloblastoma (4).

La tasa de supervivencia en los tumores cerebrales pediátricos ha experimentado avances significativos, especialmente en el caso del meduloblastoma, gracias a las mejoras en las técnicas quirúrgicas y el uso controlado de la radioterapia y la quimioterapia tras la cirugía.

Recientemente, se han realizado estudios sobre este tipo de tumor con el objetivo de mantener o incluso aumentar la tasa de supervivencia, al mismo tiempo que se buscan reducir las secuelas neurológicas, particularmente aquellas causadas por la radioterapia en infantes (5).

Como consecuencia, los pacientes que sobreviven padecen efectos secundarios, lo que ha llevado a investigar estrategias para minimizar las secuelas neurológicas. Aunque diversos tipos de deterioro cognitivo pueden aparecer a lo largo del desarrollo de un niño afectados, los aspectos cognitivos más comúnmente perjudicados en aquellos que han sido tratados por meduloblastoma son la velocidad de procesamiento, la atención y la memoria de trabajo. La aparición y gravedad de estos déficits varían considerablemente entre los pacientes. Estos efectos están influenciados por diversos factores, como las características demográficas: edad al momento del diagnóstico, nivel educativo de los padres, aspectos médicos y relacionados con el tratamiento: complicaciones perioperatorias como el síndrome de la fosa posterior, dosis de radioterapia, entre otros y la calidad de las intervenciones, como las adaptaciones escolares ofrecidas al niño o los programas de rehabilitación enfocados en las habilidades cognitivas, el comportamiento y el bienestar psicosocial (6).

Debido a la baja incidencia del meduloblastoma en adultos, los estudios prospectivos son limitados y poco frecuentes, lo que hace que las guías de tratamiento se basen principalmente en datos retrospectivos y en la experiencia de la población pediátrica con esta enfermedad (2).

Para abordar estos efectos secundarios comentados anteriormente, un estudio realizado en 2022 muestra que la terapia ocupacional, específicamente mediante el *action Observation Training* (Entrenamiento de Observación de Acción), tiene un impacto positivo en la mejora de la funcionalidad en actividades cotidianas y la destreza en el manejo de objetos, lo que facilita la reintegración de los niños a sus rutinas y actividades. La terapia se centra en

mejorar tanto la calidad de vida como la independencia de los pacientes, ayudando a mitigar los efectos de las secuelas neurológicas causadas por el daño cerebral asociado con el cáncer, otro estudio sobre la eficacia del entrenamiento de equilibrio con doble tarea en niños con ataxia post-resección de meduloblastoma evaluó los efectos de combinar ejercicios de equilibrio con tareas cognitivas. Los resultados mostraron que este enfoque fue más efectivo que la fisioterapia tradicional, ya que los niños que realizaron el entrenamiento con doble tarea lograron mayores mejoras en el equilibrio. Esto sugiere que la integración de componentes físicos y cognitivos potencia los resultados en la rehabilitación del equilibrio (7).

La terapia ocupacional es esencial para ofrecer un tratamiento integral y personalizado a este tipo de pacientes. Por todo ello, se ha decidido realizar una guía para el tratamiento de pacientes con meduloblastoma, abordada desde la terapia ocupacional. Esta herramienta ayudará a los profesionales a diseñar intervenciones que promuevan la independencia, mejoren la calidad de vida y fomenten la recuperación emocional y psicosocial de los pacientes. En definitiva, esta guía pretende optimizar el proceso de rehabilitación y contribuye al bienestar global de los pacientes.

2. OBJETIVOS.

Los objetivos que se plantea en esta guía informativa son los siguientes:

Objetivo general:

Ofrecer información a terapeutas ocupacionales sobre el uso de estrategias basadas en la evidencia, en la intervención con pacientes con meduloblastoma.

Objetivos específicos:

- Conocer los beneficios de las estrategias basadas en la evidencia para la intervención en pacientes con meduloblastoma.

- Informar sobre los diferentes métodos de intervención utilizados en terapia ocupacional para abordar las necesidades en pacientes con meduloblastoma.
- Ofrecer información sobre productos de apoyo y herramientas terapéuticas que pueden facilitar la rehabilitación y la participación en las actividades de la vida diaria.
- Proporcionar información acerca de la accesibilidad y adaptaciones necesarias en entornos clínicos, educativos y comunitarios para pacientes con meduloblastoma.
- Ofrecer la guía informativa entre profesionales de terapia ocupacional que trabajen con pacientes con meduloblastoma para fomentar la implementación de intervenciones efectivas y basadas en la evidencia.

3. DESARROLLO DE LA GUÍA

Para la realización de esta guía, se comenzó con los trámites para obtener la aprobación de la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández, 7 obteniendo el siguiente código de autorización COIR: **TFG.GTO.ESD.LML.250116 (Anexo 1.AutorizaciónCOIR).**

3.1. POBLACIÓN A LA QUE VA DIRIGIDA

Esta guía está orientada a los profesionales de la Terapia Ocupacional, con el propósito de investigar y aplicar enfoques novedosos e integrales en la intervención, que puedan ser utilizados en distintos contextos. Su objetivo es mejorar gradualmente la funcionalidad de las personas, lo que a su vez contribuye a incrementar su autonomía personal.

3.2. HERRAMIENTAS O FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA INFORMATIVA.

Las herramientas y fuentes de información consultadas entre los meses de enero-abril, para el desarrollo de la guía informativa ha sido la base de datos PubMed, además del sitio web oficial del National Cancer Institute y la revista Elsevier y a la hora de realizar la búsqueda, algunos de los descriptores más utilizados fueron: algunos de los descriptores más utilizados fueron: *"Occupational Therapy"*, *"medulloblastoma"*, *"treatment"*, *"outcome"*, *"neoplasm grading"*, *"rehabilitation"*, *"Motor Function"*, *"Cognitive function"*, *"Activities of Daily Living"* en diferentes combinaciones y utilizando los operadores booleanos "AND" y "OR". La búsqueda se restringió a artículos escritos en inglés, español.

3.3. ESTRUCTURA DE LA GUÍA

Esta guía estará estructurada en un máximo de 34 páginas, organizada en cinco secciones principales, cada una con sus correspondientes sub-secciones, y numerada de manera jerárquica (anexo 5). Se abordarán las siguientes áreas temáticas:

La guía comenzará con una portada, seguida de un índice, los detalles de la elaboración, diseño y maquetación del documento. Incluirá una página con una cita de Carl Rogers y la introducción, que dará paso a los siguientes apartados a desarrollar:

1. Introducción.
2. ¿Qué debemos saber sobre el meduloblastoma?
3. Impacto funcional y ocupacional del meduloblastoma.
4. Intervención desde terapia ocupacional.
5. Fuentes y enlaces de interés.

El primer punto consiste en explicar cuál es el objetivo por el cual se ha desarrollado la guía, así como a quien va dirigida e indicando la necesidad de una formación específica para la intervención.

La segunda parte trata de explicar qué es el meduloblastoma, y los tipos que hay, las posibles causas por las que se produce, los criterios que deben cumplirse para diagnosticarlo correctamente, así como su incidencia y prevalencia en España según el artículo del National Cancer Institute. También se incluyen los factores de riesgo asociados, tanto intrínsecos (como la edad o predisposición genética) además de factores pronósticos (como la metástasis y subgrupos), y las principales consecuencias que puede provocar esta patología en la vida diaria de los pacientes.

En la tercera parte se aborda el impacto funcional y ocupacional del meduloblastoma, centrándose en las consecuencias que esta patología genera en el desempeño ocupacional de los pacientes. Se analizan las alteraciones en las funciones motoras y cognitivas derivadas del tumor y de sus tratamientos, y cómo estas afectan directamente a la autonomía personal y a la calidad de vida. Además, se destacan las limitaciones que pueden surgir en la realización de actividades de la vida diaria, esenciales para el desarrollo y la participación activa en el entorno.

Finalmente, en la cuarta parte de la guía se aborda la intervención en Terapia Ocupacional en pacientes con meduloblastoma, comenzando por los modelos de intervención que podrían aplicarse en estos casos. Se exploran los objetivos que se deben plantear con estos usuarios, teniendo en cuenta las áreas específicas afectadas por la enfermedad y sus secuelas.

A continuación, se presentan estrategias terapéuticas basadas en la evidencia científica, que han demostrado tener un impacto positivo en la rehabilitación de estos pacientes, tanto a nivel físico como cognitivo. Además, se detallan las propuesta de

actividades desde terapia ocupacional para pacientes con meduloblastoma que pueden utilizarse para mejorar las funciones motoras, cognitivas y de desempeño ocupacional, con el fin de potenciar la autonomía y calidad de vida de los pacientes.

También se analizan las adaptaciones y modificaciones del entorno que podrían implementarse para facilitar la realización de actividades de la vida diaria y promover una mayor independencia. Finalmente, se subraya la importancia del trabajo con la familia y el entorno social del paciente, con el fin de garantizar un apoyo continuo y efectivo durante todo el proceso de rehabilitación.

Para la elaboración de esta guía se ha utilizado la plataforma de diseño gráfico Canva, seleccionada por su versatilidad y facilidad de uso a la hora de crear materiales visualmente atractivos y accesibles. Se ha empleado la tipografía HK Grotesk, una fuente moderna y legible, ideal para materiales dirigidos a profesionales que requieren una lectura clara y eficaz.

Los cuerpos de texto se presentan en tamaño 14 pt y 13 pt en bibliografía, asegurando una lectura fluida, mientras que los títulos están en tamaño 30 pt para destacar secciones clave y facilitar la navegación por el contenido. Esta estructura busca promover una experiencia de lectura intuitiva y rápida, permitiendo al lector identificar con facilidad la información más relevante.

El lenguaje utilizado ha sido cuidadosamente adaptado al perfil profesional de los terapeutas ocupacionales, manteniendo un tono técnico pero accesible, que facilite la comprensión sin perder el rigor necesario.

Además, se ha seleccionado un esquema de colores con contraste suficiente para favorecer la legibilidad, al tiempo que proporciona una experiencia visual agradable. Este aspecto es especialmente importante en documentos que pueden ser utilizados como herramientas de consulta o apoyo en contextos clínicos y educativos.

Por otra parte para las imágenes usadas en la guía se ha usado las propias imágenes de canva, imágenes libres de derechos de autor de las plataformas de Pixabay y Freepik. Además, se ha incorporado un enlace directo a las adaptaciones utilizadas en la elaboración de esta guía, considerando que se trata de un recurso de valor añadido para los lectores. Este elemento permite a los terapeutas ocupacionales acceder fácilmente a los materiales de referencia o herramientas mencionadas, promoviendo así la aplicación práctica de los contenidos y fomentando la autonomía profesional en la búsqueda y adaptación de recursos.

4. ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN O DIVULGACIÓN DE LA GUÍA INFORMATIVA.

El objetivo de la difusión de esta guía es que llegue al mayor número posible de profesionales de Terapia Ocupacional que trabajen, o tengan interés en intervenir, con personas diagnosticadas con meduloblastoma. Asimismo, se busca ofrecer una herramienta práctica y actualizada que les permita conocer estrategias terapéuticas específicas y fundamentadas para aplicar en este tipo de casos oncológicos.

4.1. LISTADO DE ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Tras concluir el desarrollo de la guía de intervención de Terapia Ocupacional en pacientes con meduloblastoma, se llevará a cabo una etapa de evaluación para asegurar que la información incluida sea clara y comprensible para la población destinataria. Para ello se llevará a cabo una evaluación en varias fases. Primero, se seleccionarán evaluadores representativos, como profesionales de la salud, familias y cuidadores de niños con meduloblastoma. Luego, se emplearán métodos como pruebas de comprensión, cuestionarios y entrevistas para recopilar opiniones sobre la claridad, el lenguaje y la estructura de la guía. Tras analizar la retroalimentación, se realizarán ajustes necesarios, como simplificación del lenguaje o reestructuración de la información. Finalmente, se validarán estos cambios con un grupo pequeño de evaluadores clave, y después de la distribución de la guía, se hará un seguimiento para ajustar cualquier aspecto que aún pueda mejorar. Una vez validado su

contenido, se gestionará el registro legal de la obra para garantizar los derechos de autor y así poder compartirla a través de diversos canales de comunicación.

4.1.1. Distribución de materiales físicos

Se diseñarán trípticos y tarjetas con el código QR de descarga (ver Anexo2), que serán distribuidos en asociaciones de apoyo a pacientes oncológicos, centros hospitalarios especializados en Oncología neurológica infantil, servicios de rehabilitación y jornadas profesionales, además facultades de Terapia Ocupacional de universidades públicas y privadas, escuelas universitarias de Ciencias de la Salud, centros de atención temprana, colegios oficiales de terapeutas ocupacionales... Estos materiales permitirán el acceso inmediato al documento en formato PDF (Ver anexo 3).

4.1.2. Visualización en espacios comunitarios

Con el objetivo de dar a conocer la guía de intervención de Terapia Ocupacional en meduloblastoma, se difundirá información en centros comunitarios de salud, hospitales oncológicos, unidades de rehabilitación, asociaciones relacionadas con cáncer infantil y juvenil, colegios oficiales de terapeutas ocupacionales, universidades... En estos lugares estratégicos, se instalarán carteles y materiales informativos que resalten la importancia del abordaje ocupacional en pacientes con meduloblastoma, junto con un código QR que facilitará el acceso directo a la guía. Esta estrategia busca promover su uso entre profesionales sanitarios, familias y cuidadores, fortaleciendo el conocimiento y la aplicación de intervenciones especializadas en este contexto clínico.

4.1.3. Difusión a través de plataformas digitales:

Se aprovecharán las redes sociales como herramienta clave para compartir la guía, dado que actualmente son canales muy eficaces y veloces para llegar a un amplio número de personas, especialmente profesionales que aún no conocen el procedimiento.

- **Influencers especializados:** se establecerá contacto con personas influyentes dentro del campo de la Terapia Ocupacional para que den a conocer la guía entre sus seguidores.
- **Pódcasts:** se abordará la temática de la Terapia Ocupacional, mencionando la guía e insertando un código QR (ver anexo 2) en la descripción del episodio para facilitar el acceso.

4.2. RECURSOS, CANALES Y PLANIFICACIÓN PARA LA DIFUSIÓN

La estrategia de comunicación de la *Guía de Intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma* se desarrollará a través de medios tanto presenciales como digitales. En formato físico, la difusión se realizará en universidades, centros de formación, instituciones sanitarias especializadas y asociaciones vinculadas a la atención de personas con tumores del sistema nervioso central. En paralelo, se utilizarán recursos digitales como blogs profesionales y redes sociales, lo que permitirá una distribución más amplia y dinámica entre la comunidad de terapeutas ocupacionales.

La planificación de estas actividades (ver Anexo 4: Cronograma estimado de la actividad de difusión) está prevista entre los meses de julio y octubre del año 2025. Durante este periodo, se contemplan las siguientes acciones: revisión técnica de la guía por especialistas en Terapia Ocupacional oncológica, registro de la obra para protección de derechos de autor, disseminación entre el público destinatario y la comunidad profesional y

científica, gestión de recursos para su impresión física y, finalmente, la producción y distribución del documento en formato impreso.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Dhanyamraju PK, Patel TN, Dovat S. Medulloblastoma: “Onset of the molecular era.” *Mol Biol Rep* [Internet]. 2020;47(12):9931–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11033-020-05971->
2. Majd N, Penas-Prado M. Updates on management of adult medulloblastoma. *Curr Treat Options Oncol* [Internet]. 2019;20(8):64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11864-019-0663-0>
3. Medigraphic.com. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=15230>
4. Mahapatra S, Amsbaugh MJ. Medulloblastoma. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
5. Wells EM, Packer RJ. Pediatric brain tumors. *Continuum (Minneapolis Minn)* [Internet]. 2015;21(2 Neuro-oncology):373–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1212/01.CON.0000464176.96311.d1>
6. Doger de Spéville E, Kieffer V, Dufour C, Grill J, Noulhiane M, Hertz-Pannier L, et al. Neuropsychological consequences of childhood medulloblastoma and possible interventions: A review. *Neurochirurgie* [Internet]. 2021;67(1):90–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuchi.2018.03.002>
7. Serrano-González P, Cuesta-García C, Girol-López E, Cuenca-Martínez F. Action observation training to improve activities of daily living and manipulation skills in children with acquired brain injury secondary to an oncologic process: A prospective case series clinical study. *Phys Ther Res* [Internet]. 2022;25(1):41–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1298/ptr.E10134>

8. Meduloblastoma [Internet]. Cancer.gov. 2019 [cited 2025 Apr 23]. Available from:
<https://www.cancer.gov/rare-brain-spine-tumor/espanol/tumores/meduloblastoma>
9. Martínez León MI. Meduloblastoma pediátrico, revisión y puesta al día. Radiología [Internet]. 2011;53(2):134–45. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2010.11.005>
10. Meduloblastoma y otros tumores embrionarios del SNC infantil (PDQ®) [Internet]. Cancer.gov. 2008 [cited 2025 Apr 23]. Available from:
<https://www.cancer.gov/espanol/tipos/cerebro/pro/tratamiento-embrionarios-snc-infantil-pdq>
11. Salnikova LE, Belopolskaya OB, Zelinskaya NI, Rubanovich AV. The potential effect of gender in CYP1A1 and GSTM1 genotype-specific associations with pediatric brain tumor. Tumour Biol [Internet]. 2013;34(5):2709–19. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1007/s13277-013-0823-y>
12. Northcott PA, Robinson GW, Kratz CP, Mabbott DJ, Pomeroy SL, Clifford SC, et al. Medulloblastoma. Nat Rev Dis Primers [Internet]. 2019;5(1):11. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1038/s41572-019-0063-6>
13. Massimino M, Biassoni V, Gandola L, Garrè ML, Gatta G, Giangaspero F, et al. Childhood medulloblastoma. Crit Rev Oncol Hematol [Internet]. 2016;105:35–51. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.critrevonc.2016.05.012>
14. Gajjar A, Robinson GW, Smith KS, Lin T, Merchant TE, Chintagumpala M, et al. Outcomes by clinical and molecular features in children with medulloblastoma treated with risk-adapted therapy: Results of an international phase III trial (SJMB03). J Clin Oncol [Internet]. 2021;39(7):822–35. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1200/JCO.20.01372>

15. Wells EM, Packer RJ. Pediatric brain tumors. Continuum (Minneapolis) [Internet]. 2015;21(2 Neuro-oncology):373–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1212/01.CON.0000464176.96311.d1>
16. Kushner DS, Amidei C. Rehabilitation of motor dysfunction in primary brain tumor patients. Neurooncol Pract [Internet]. 2015;2(4):185–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/nop/npv019>.
17. Doger de Spéville E, Kieffer V, Dufour C, Grill J, Noulhiane M, Hertz-Pannier L, et al. Neuropsychological consequences of childhood medulloblastoma and possible interventions: A review. Neurochirurgie [Internet]. 2021;67(1):90–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuchi.2018.03.002>
18. Grosse F, Rueckriegel SM, Thomale U-W, Hernáiz Driever P. Mapping of long-term cognitive and motor deficits in pediatric cerebellar brain tumor survivors into a cerebellar white matter atlas. Childs Nerv Syst [Internet]. 2021;37(9):2787–97. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00381-021-05244-2>
19. de Medeiros CB, Moxon-Emre I, Scantlebury N, Malkin D, Ramaswamy V, Decker A, et al. Medulloblastoma has a global impact on health related quality of life: Findings from an international cohort. Cancer Med [Internet]. 2020;9(2):447–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/cam4.2701>
20. Chieffo DPR, Lino F, Arcangeli V, Moriconi F, Frassanito P, Massimi L, et al. Posterior Fossa tumor rehabilitation: An up-to-date overview. Children (Basel) [Internet]. 2022;9(6):904. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/children9060904>
21. Unirioja.es. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=311468>
22. Vandamme D. Assessment of motor and process skills: assessing client work performance in Belgium. Work [Internet]. 2010;35(2):201–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-2010-0972>

23. Cano-de-la-Cuerda R, Molero-Sánchez A, Carratalá-Tejada M, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, Miangolarra-Page JC, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación. Neurología [Internet]. 2015;30(1):32–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2011.12.010>
24. Selim FM, Elshafey MA, El-Ayadi MM, Albeltagi DM, Ali MS. Efficacy of dual-task training on stability and function in children with ataxia after medulloblastoma resection: A randomized controlled trial. Pediatr Blood Cancer [Internet]. 2023;70(11):e30613. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/pbc.30613>
25. Lin P-H, Kuo P-H. Ensemble learning based functional independence ability estimator for pediatric brain tumor survivors. Health Informatics J [Internet]. 2022;28(4):14604582221140975. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/14604582221140975>
26. Alsakhawi RS, Elshafey MA, Alkhoul MN. Utilization of motor imagery training for improvement of balance of ataxic children after medulloblastoma resection. Sci Rep [Internet]. 2024;14(1):29500. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-024-78900-7>
27. Guías de orientación profesional para la valoración de la situación de dependencia [Internet]. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://imserso.es/el-imserso/documentacion/publicaciones/documentos-interes/guias-orientacion-profesional-valoracion-situacion-dependencia>

6. ANEXOS

ANEXO 1. Autorización COIR.



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 17/01/2025

Nombre del tutor/a	Elena Sanchez Duran.
Nombre del alumno/a	Laura Morote López
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Guía de Intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma: estrategias basadas en la evidencia.
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	250116031431
Código de autorización COIR	TFG.GTO.ESD.LML.250116
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Guía de Intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma: estrategias basadas en la evidencia.** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se autoriza la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia



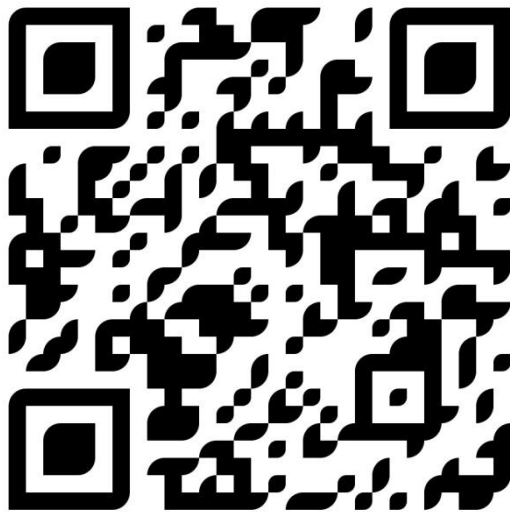
Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>



ANEXO 2. Código qr de la guía informativa de intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma:



ANEXO 3. Enlace para descargar la guía informativa en PDF.

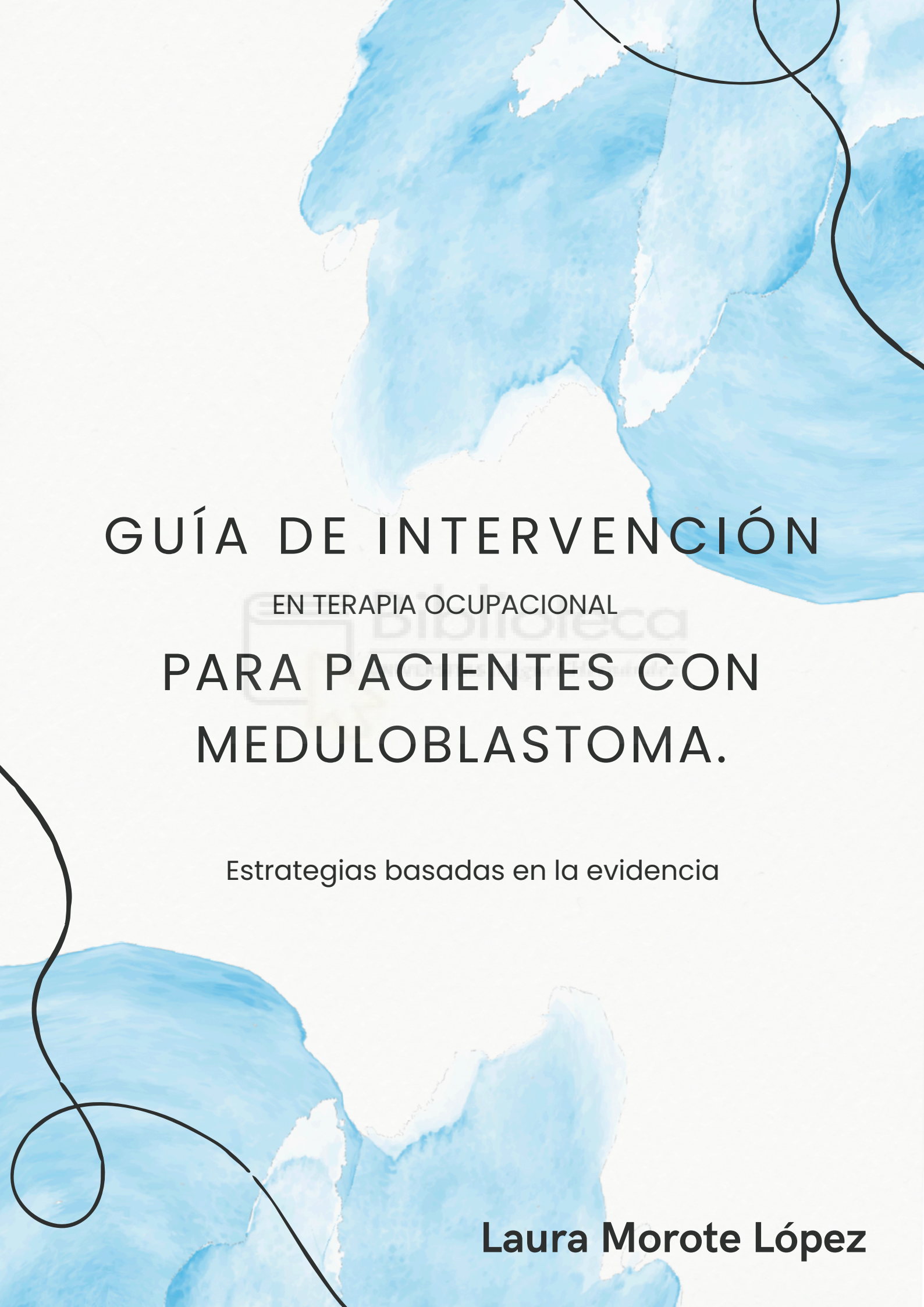
A través de este enlace a Google Drive, podrá descargar la guía informativa en formato PDF con mejor calidad para facilitar su difusión posterior.

<https://drive.google.com/file/d/1tmjvC-dqtINjxMB1qU7g15PVOgSpuhYx/view?usp=sharing>

ANEXO 4. Cronograma estimado para organizar la actividad de difusión de la guía.



ANEXO 5. Guía de Intervención en Terapia Ocupacional para pacientes con Meduloblastoma: estrategias basadas en la evidencia.



GUÍA DE INTERVENCIÓN

EN TERAPIA OCUPACIONAL

PARA PACIENTES CON MEDULOBLASTOMA.

Estrategias basadas en la evidencia

Laura Morote López

Elaboración de la guía:

Laura Morote López y
Elena Sánchez Duran

Diseño y maquetación:

Laura Morote López

The background features abstract, light blue watercolor-like shapes in the top right and bottom left corners. Two thin, black, wavy lines are drawn across the page, one in the top right and one in the bottom left, framing the central text area.

Biblioteca

"El arte de sanar no está en imponer un camino, sino en iluminarlo para que quien lo recorra encuentre su propio equilibrio." – Carl Rogers

ÍNDICE

01. INTRODUCCIÓN

02. ¿QUÉ DEBEMOS SABER SOBRE EL MEDULOBLASTOMA?

- 2.1 ¿Por qué se produce el Meduloblastoma?
- 2.2 Criterios diagnósticos
- 2.3 Incidencia y prevalencia
- 2.4 Factores de riesgo asociados
- 2.5 Principales consecuencias

03. IMPACTO FUNCIONAL Y OCUPACIONAL DEL MEDULOBLASTOMA

- 3.1 Efectos en el desempeño ocupacional de los pacientes con Meduloblastoma
- 3.2 Impacto en las funciones motoras y cognitivas
- 3.3 Consecuencias en la autonomía y calidad de vida

04. INTERVENCIÓN DESDE TERAPIA OCUPACIONAL

- 4.1 Modelos y objetivos de terapia ocupacional en pacientes con meduloblastoma
- 4.2 Estrategias terapéuticas basadas en la evidencia
- 4.3 Propuesta de actividades desde terapia ocupacional para pacientes con meduloblastoma
- 4.4 Adaptaciones y modificaciones del entorno para facilitar la independencia
- 4.5 Trabajo con la familia y el entorno social en el proceso de rehabilitación

05. FUENTES Y ENLACES DE INTERÉS

01.INTRODUCCIÓN

La presente guía tiene como objetivo principal proporcionar información a terapeutas ocupacionales sobre el uso de estrategias basadas en la evidencia en la intervención con pacientes diagnosticados con meduloblastoma, destacando la importancia y eficacia de estas técnicas para mejorar el bienestar y la calidad de vida de los pacientes.

El meduloblastoma es uno de los tumores malignos más frecuentes en el cerebelo de los niños y niñas, constituyendo alrededor del 20 % de todos los tumores del sistema nervioso central. Como consecuencia, los pacientes que sobreviven pueden presentar alteraciones en las funciones ejecutivas, equilibrio, coordinación, funciones cognitivas y crecimiento físico. Los aspectos cognitivos más comúnmente perjudicados son la velocidad de procesamiento, la atención y la memoria de trabajo (1) (2).

Esta guía está orientada a los profesionales de la Terapia Ocupacional, con el propósito de aportar enfoques novedosos e integrales en la intervención, que puedan ser utilizados en distintos contextos. Su objetivo es mejorar gradualmente la funcionalidad de las personas, lo que a su vez contribuye a incrementar su autonomía personal.

Para el desarrollo de la guía se hizo una búsqueda en PubMed. Algunos de los descriptores más utilizados fueron: "Occupational Therapy", "medulloblastoma", "treatment", "outcome", "Neoplasm Grading", "rehabilitation", en diferentes combinaciones y utilizando los operadores booleanos "AND" y "OR".

Esta guía ha sido elaborada como parte de un Trabajo de Fin de Grado en Terapia Ocupacional en la Universidad Miguel Hernández. Su contenido ha sido realizado por una estudiante con el apoyo y asesoramiento de su tutora, terapeuta ocupacional.

2¿QUÉ DEBEMOS SABER SOBRE EL MEDULOBLASTOMA?

Es uno de los tumores malignos más frecuentes en el cerebelo de los niños y niñas, constituyendo alrededor del 20 % de todos los tumores del sistema nervioso central en la población pediátrica. Se caracteriza por la proliferación de células malignas en el área cerebelosa, que es responsable del control motor y de otras funciones cerebrales (1).

Sabías que...



Los estudios moleculares recientes sobre meduloblastoma en pacientes pediátricos y adultos, han permitido clasificar estos tumores en al menos cuatro subgrupos moleculares: SHH, WNT, grupo 3 y grupo 4 (3).



La edad promedio de diagnóstico en infantes se encuentra entre los 5 y 7 años, aunque este tipo de tumor puede manifestarse hasta los 18 años (4).



En los primeros años tras el diagnóstico, la tasa de mortalidad se aproxima al 15%, aunque con los tratamientos actuales, las tasas de curación a cinco años oscilan entre el 50% y el 90% (5).



El tratamiento se basa en la resección quirúrgica, seguida y/o precedida de radioterapia y quimioterapia (5).



La terapia se centra en mejorar tanto la calidad de vida como la independencia de los pacientes, ayudando a mitigar los efectos de las secuelas neurológicas causadas por el daño cerebral asociado con el cáncer (6).

2.1 ¿Por qué se produce el Meduloblastoma?

La mayoría de los casos de meduloblastoma no tienen una causa conocida. Sin embargo, un pequeño porcentaje de meduloblastomas en niños está relacionado con alteraciones genéticas que se transmiten de forma hereditaria dentro de algunas familias. En cuanto a los meduloblastomas diagnosticados en adultos, las causas específicas aún no se comprenden completamente (7).

2.2 Criterios diagnósticos



Es un tumor que se desarrolla directamente en el sistema nervioso central, lo que implica que surge en el cerebro o la médula espinal (7).



El meduloblastoma generalmente se origina en la línea media del cerebelo, en el vermis, y puede extenderse al IV ventrículo. En adultos y niños mayores, puede ubicarse en los hemisferios cerebelosos debido a diferencias en el desarrollo celular. Otras localizaciones raras incluyen el IV ventrículo y la zona supratentorial (8).



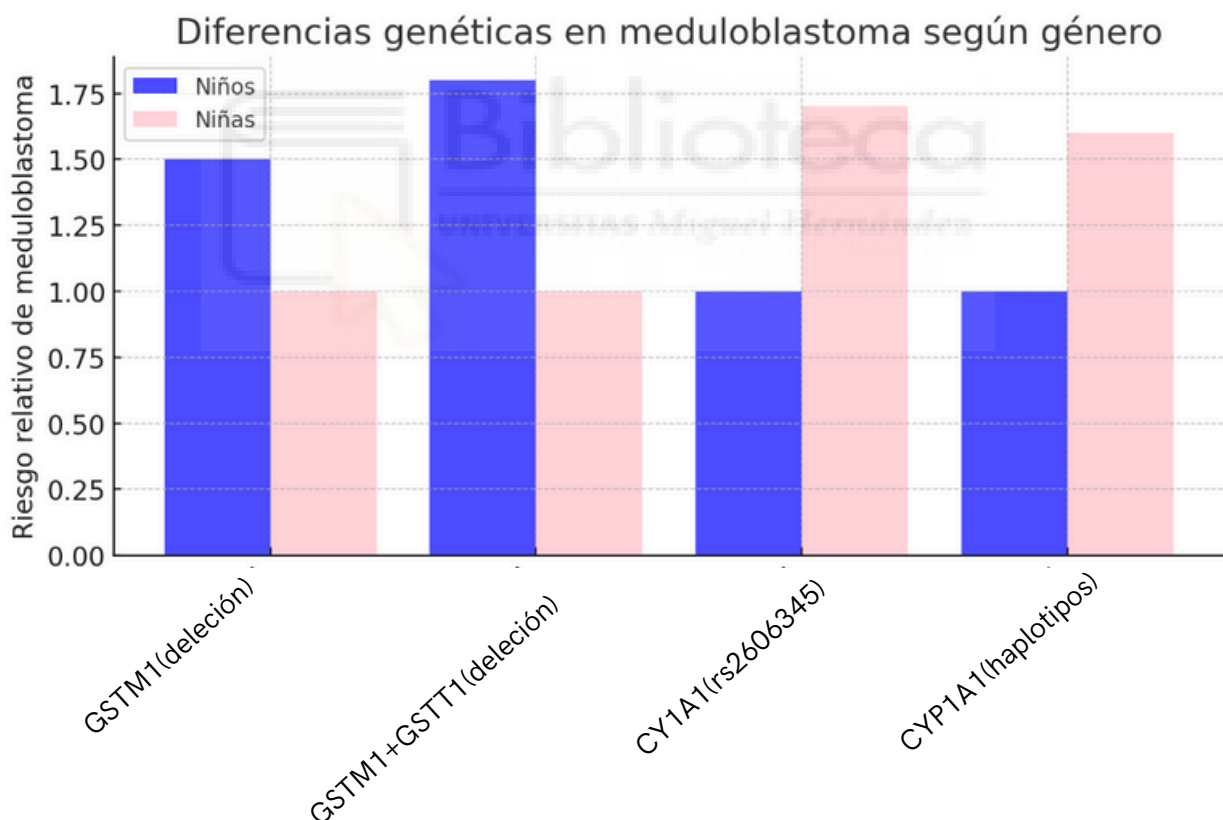
Normalmente, la duración de esta condición es corta, generalmente inferior a tres meses, lo que indica la alta agresividad biológica del tumor. Esto se debe principalmente al incremento de la presión intracraneal ocasionada por la hidrocefalia, que resulta de la obstrucción provocada por el tumor. Este aumento de presión puede generar síntomas como dolor de cabeza, vómitos, papiledema, irritabilidad, visión doble, nistagmo y, en niños pequeños, un aumento en el tamaño del perímetro cefálico (8).

2.3 Incidencia y prevalencia



Situación actual

Según el artículo del National Cancer Institute, la incidencia de los meduloblastomas en niños es aproximadamente de 0.5 a 1 casos por cada 100,000 niños al año. Estos tumores representan alrededor del 20% de todos los tumores cerebrales en niños. Se presentan principalmente en niños entre los 5 y 9 años, siendo más frecuentes en niños que en niñas (9).



 En niños, la delección de los genes GSTM1 y GSTT1 está asociada con un mayor riesgo. Estos genes ayudan a eliminar toxinas, por lo que su ausencia podría hacer que los niños sean más vulnerables al desarrollo del tumor.

 En niñas, la variante CYP1A1 rs2606345 y algunos haplotipos específicos aumentan el riesgo. Este gen participa en el metabolismo de sustancias químicas y hormonas, por lo que los factores hormonales podrían influir en el desarrollo del meduloblastoma en niñas (10).

2.4 Factores de riesgo asociados

Factores genéticos y familiares



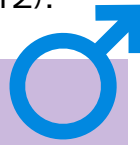
Las mutaciones en los genes TP53 y PTCH1, están asociados con el desarrollo de meduloblastomas (11).

Edad



Mayor prevalencia en menores de 10 años (12).

Género



Masculino se asocian con un riesgo más alto de meduloblastoma, con una mayor prevalencia en niños pequeños (12).

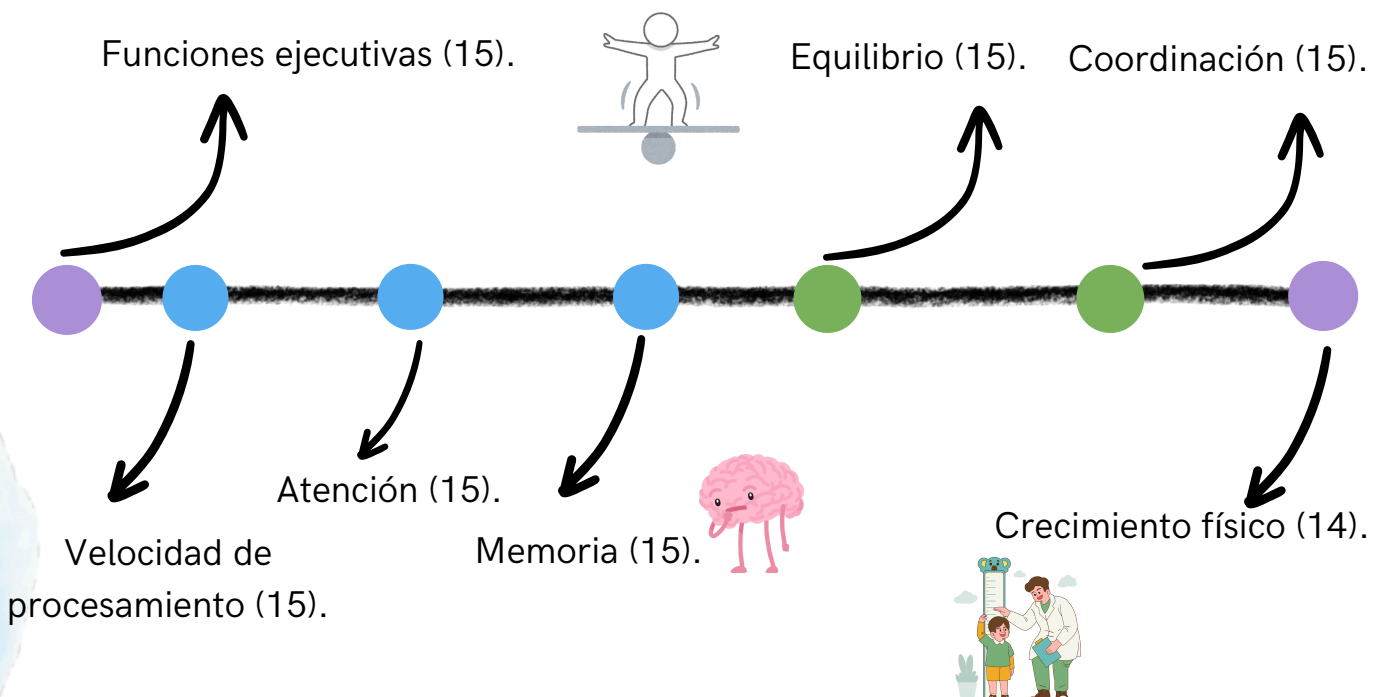
Metástasis

Cuando el tumor se disemina a otras áreas del sistema nervioso central, tiene un pronóstico peor y un mayor riesgo (12).

Subgrupos

WNT son generalmente de bajo riesgo, mientras que SHH y los grupos 3 y 4 tienen un riesgo más alto (13).

2.5 Principales consecuencias



3. IMPACTO FUNCIONAL Y OCUPACIONAL DEL MEDULOBLASTOMA



Déficits neurológicos, incluidos los problemas motores y cognitivos.



AFECTAN



Funcionalidad de los pacientes.

Problemas de memoria, atención y función ejecutiva pueden interferir con tareas complejas.



DIFICULTA



La vuelta al trabajo o la escuela

Rehabilitación.



MEJORA



La independencia y la capacidad de realizar actividades diarias (16).

3.1 Efectos en el desempeño ocupacional de los pacientes con Meduloblastoma

Déficits Cognitivos

Disminución en la velocidad de procesamiento.

Problemas de atención y concentración.

Déficits en la memoria de trabajo y funciones ejecutivas (planificación, organización, toma de decisiones), habilidades académicas (lectura, matemáticas).

Dificultades en la resolución de problemas, lo que afecta la autonomía en actividades diarias y escolares.



Dificultades en la integración social y participación en actividades recreativas debido a problemas cognitivos o físicos.

Repercusiones Psicosociales

Baja autoestima por la percepción de limitaciones en comparación con sus pares (2).



Problemas Motores y
Funcionales

Alteraciones en la coordinación y el equilibrio,
afectando la movilidad y el desempeño en
actividades de la vida diaria.



Reducción del rendimiento escolar debido a
dificultades cognitivas.



Necesidad de adaptaciones en el entorno
educativo (tutorías, educación especial, tiempos
extendidos en exámenes).

Impacto Académico,
Educativo y laboral

Fatiga mental que limita la capacidad de aprendizaje
prolongado.

Pueden tener dificultades para conseguir y mantener empleo,
requiriendo adaptaciones en el trabajo (como reducción de ritmo o
tareas más simples) o incluso trabajar a tiempo parcial debido a fatiga
persistente (2).

3.2 Impacto en las funciones motoras y cognitivas

Impacto en las funciones motoras



Se identificaron déficits motores asociados con lesiones en el pedúnculo cerebeloso superior y los núcleos profundos del cerebelo (núcleo interpuesto, fastigio y dentado ventromedial).

Áreas que están vinculadas con la coordinación del movimiento

Ataxia >>>> Problemas de equilibrio >>>> Dificultades en el control fino de los movimientos.

Impacto en las funciones cognitivas



Los déficits cognitivos identificados se asociaron con las mismas regiones cerebelosas implicadas en la función motora, evidenciando la interconexión entre el cerebelo y los procesos cognitivos.

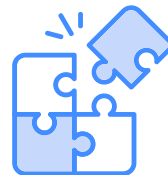
La afectación del cerebelo influye en la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y la función ejecutiva.

Dificultades en tareas que requieren:

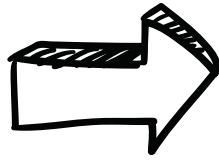
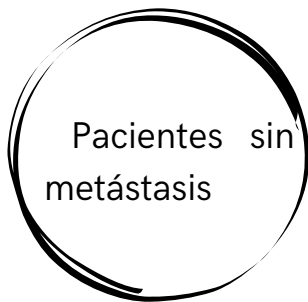
Planificación

Resolución de problemas

Funciones ejecutivas (17)



3.3 Consecuencias en la autonomía y calidad de vida.



Mejor calidad de vida en comparación con aquellos que presentan la enfermedad diseminada (18).

Discapacidades
funcionales
persistentes



Movilidad

Autocuidado

Cognición



Afecta negativamente



Dificultades en su autonomía y calidad de vida (18).



La calidad de vida de los sobrevivientes de meduloblastoma no solo está determinada por el tratamiento recibido, sino también por el acceso a una atención médica adecuada y a programas de rehabilitación, los cuales varían según la región y pueden influir en su bienestar a largo plazo (18).

El meduloblastoma, puede tener un impacto negativo considerable en las Actividades de la Vida Diaria. Las personas que padecen este tipo de cáncer cerebral suelen experimentar dificultades significativas en su capacidad para realizar tareas cotidianas que requieren coordinación motora, como vestirse, alimentarse, escribir o llevar a cabo otras actividades relacionadas con el cuidado personal. Este tipo de dificultades afecta directamente a su autonomía, limitando la capacidad del menor para realizar actividades esenciales por sí mismo (19).



Sabías que, las intervenciones terapéuticas específicas, como el entrenamiento de observación de acciones, han demostrado ser eficaces para mejorar las funciones motoras en niños con meduloblastoma. Este enfoque se centra en fortalecer las habilidades motoras finas y las destrezas de manipulación, lo que ha permitido a los niños experimentar mejoras significativas en sus Actividades de la Vida Diaria (19).

→ Algunas de las principales formas en que el meduloblastoma puede afectar las Actividades de la Vida Diaria incluyen:

Déficit motores

Asearse
↓
Vestirse
↓
Comer
↓
Caminar
↓
Manejar objetos

Déficit cognitivos

Rendimiento de trabajo
↓
Estudios
↓
Tareas de forma organizada
↓
Manejar dinero
↓
Transporte público

Problemas emocionales

Higiene personal
↓
Relaciones sociales
↓
Estudiar
↓
Alimentación
↓
Gestión del sueño

→ Hay que tener en cuenta que el tratamiento del meduloblastoma, incluyendo cirugía, quimioterapia y radioterapia, puede causar fatiga, neuropatías y debilidad muscular, lo que afecta la movilidad y autonomía de los pacientes.

4. INTERVENCIÓN DESDE TERAPIA OCUPACIONAL

El historial de un tumor cerebral puede impactar significativamente las habilidades cognitivas de los niños, su autonomía en las actividades diarias, su calidad de vida y su desarrollo funcional. Dado que estos pacientes pueden enfrentar dificultades en áreas como la cognición, la comunicación, las destrezas motoras y el comportamiento, es fundamental que los **terapeutas ocupacionales** realicen una evaluación completa que contemple su desempeño global tras la recuperación. Esta evaluación permitirá asegurar que los niños reciban el apoyo necesario y los servicios apropiados tanto en el ámbito escolar como en el hogar y la comunidad, favoreciendo así su integración y bienestar.



Los avances en cirugía, tratamiento y rehabilitación han mejorado la recuperación de los niños que han sido operados por tumores cerebrales. La rehabilitación en edades tempranas es esencial, ya que es un período clave para el desarrollo de habilidades cognitivas, motoras y emocionales.



En la actualidad, la neurorrehabilitación ha cambiado hacia enfoques tecnológicos, incorporando herramientas como la robótica, la realidad virtual y las interfaces cerebro-computadora para favorecer la plasticidad cerebral y acelerar la recuperación.



Las plataformas digitales permiten diseñar tratamientos personalizados y realizar la rehabilitación en el hogar, lo que facilita el acceso a la terapia y mejora la experiencia del paciente.



Es fundamental establecer protocolos de intervención interdisciplinarios ajustados a cada niño y continuar investigando la eficacia de estas estrategias en el tratamiento postoperatorio de tumores en la fosa posterior (20).

4.1 Modelos y objetivos de la intervención en Terapia Ocupacional

OBJETIVOS



Favorecer la rehabilitación de habilidades motoras y cognitivas: El paciente logrará mejorar gradualmente sus habilidades motoras y cognitivas mediante la implementación de estrategias personalizadas que respondan a sus dificultades individuales, permitiéndole realizar actividades diarias de manera más eficiente.



Impulsar la autonomía en las actividades cotidianas: El paciente incrementará su capacidad para llevar a cabo actividades esenciales de la vida diaria como vestirse, alimentarse y la higiene personal, buscando alcanzar la independencia o requerir mínima asistencia.



Adaptar el entorno escolar y familiar para favorecer la autonomía y participación: Se trabajará con la familia y la escuela para realizar adaptaciones en el entorno del paciente, asegurando que los espacios sean accesibles y favorezcan la participación activa del paciente tanto en el ámbito escolar como familiar.



Facilitar la participación en actividades ocupacionales mediante estrategias compensatorias: El paciente aprenderá a utilizar estrategias compensatorias para continuar participando en actividades de ocio, educación y trabajo, a pesar de las limitaciones motoras o cognitivas.



Ofrecer apoyo psicoemocional para mejorar la adaptación y el bienestar emocional: El paciente desarrollará habilidades de afrontamiento para manejar las emociones relacionadas con la enfermedad y el tratamiento, promoviendo una mejora en su bienestar emocional y su capacidad de adaptación al proceso oncológico.



Fortalecer la coordinación motora y el equilibrio: El paciente realizará ejercicios y actividades que mejoren su coordinación motora y equilibrio, aumentando su seguridad y funcionalidad en la realización de tareas cotidianas, minimizando el riesgo de caídas.



Optimizar la atención y concentración: Se implementarán técnicas y herramientas para mejorar la atención sostenida y la concentración, facilitando que el paciente se enfoque en tareas diarias y académicas, mejorando su rendimiento y participación.



Promover la socialización y las relaciones interpersonales: El paciente será apoyado para participar activamente en actividades sociales, lo cual contribuirá a mejorar su integración en su entorno social y fortalecerá su bienestar emocional.



Incrementar la tolerancia a la fatiga: A través de técnicas de manejo de energía, el paciente aprenderá a optimizar su capacidad para realizar actividades cotidianas sin experimentar fatiga excesiva, mejorando su resistencia a lo largo del día.



Mejorar las habilidades de planificación y organización: El paciente adquirirá habilidades para organizar y planificar sus tareas diarias, escolares y personales, utilizando estrategias que favorezcan su autonomía en el manejo de las actividades.



Facilitar la transición de regreso a la escuela o actividades previas al diagnóstico: Se diseñarán estrategias para que el paciente pueda reintegrarse de manera gradual a su entorno escolar o actividades previas al diagnóstico, favoreciendo su adaptación a los cambios derivados de la enfermedad.



Desarrollar estrategias de afrontamiento emocional para la familia: Se brindará apoyo a los familiares para que aprendan estrategias de afrontamiento emocional y prácticas de apoyo, fomentando un entorno familiar adaptativo que facilite la reintegración y participación activa del paciente.

Modelos de la intervención en Terapia Ocupacional

Modelo de Ocupación Humana (MOHO)



Desarrollado por Kielhofner, es un marco teórico fundamental para la intervención en pacientes con meduloblastoma. Este modelo se basa en la premisa de que la ocupación es esencial en la experiencia humana y que la interacción con el entorno forma la conducta ocupacional. El ser humano es un ser activo, motivado por intereses intrínsecos y adaptándose a los cambios constantes de la vida. Sin embargo, los pacientes oncológicos a menudo carecen de la motivación intrínseca de un sujeto sano, se encuentran en un entorno desestructurado, con habilidades alteradas para realizar tareas y un rol social modificado (21).

El Modelo de Ocupación Humana, permite analizar cómo la interacción entre la persona, la tarea y el entorno influye en la participación ocupacional. Este enfoque facilita la adaptación de tareas y entornos para optimizar el rendimiento.(22)

Se organiza en tres componentes interrelacionados: volición, habituación y capacidad de desempeño.

Volición: Se refiere a la motivación personal que guía la participación en actividades. En pacientes con meduloblastoma, es crucial identificar las actividades significativas y adaptarlas a sus nuevas capacidades, ayudando a recuperar la motivación a pesar de los cambios por el tratamiento.

Habituación: Implica cómo el paciente organiza sus actividades en roles y rutinas. Los terapeutas ocupacionales pueden ayudar a reestructurar estos patrones, adaptando las rutinas diarias a las limitaciones físicas y cognitivas del paciente.

Capacidad de desempeño: Se refiere a la habilidad para realizar tareas, que depende tanto de las capacidades físicas y mentales como de la experiencia subjetiva. A través del MOHO, se pueden mejorar estas habilidades adaptando las actividades al paciente y modificando su entorno para facilitar el desempeño.

Modelo de control motor



El modelo de control motor es clave en la terapia ocupacional para pacientes con meduloblastoma, ya que ayuda a mejorar las alteraciones en el movimiento causadas por el tumor y los tratamientos. Este modelo se enfoca en la plasticidad cerebral, que permite al cerebro reorganizarse y recuperar habilidades motoras a través de la práctica repetida de movimientos.



Los pacientes con meduloblastoma pueden enfrentar problemas de coordinación, equilibrio y funcionalidad motora. El terapeuta ocupacional trabaja en el reaprendizaje motor de tareas cotidianas como caminar, escribir o manipular objetos, adaptando las actividades a las capacidades del paciente. Además, el entorno del paciente puede modificarse para facilitar su desempeño.



La integración del control motor en la terapia ocupacional no solo responde a la necesidad de recuperar funciones físicas, sino que también permite optimizar la participación ocupacional del paciente en actividades significativas. A través de la planificación motora, la retroalimentación sensorial y la regulación postural, se facilita el desarrollo de estrategias motoras más eficientes, esenciales para el desempeño funcional. En el caso del meduloblastoma, donde pueden verse comprometidas tanto las vías motoras como los sistemas de integración sensorial, abordar el control motor desde una perspectiva ocupacional contribuye a una rehabilitación más global, centrada en el logro de la autonomía y la calidad de vida (23).

Modelo perceptivo cognitivo



El modelo perceptivo-cognitivo es una herramienta clave en la terapia ocupacional para pacientes con meduloblastoma, ya que aborda las dificultades cognitivas y perceptivas que afectan la ejecución de actividades cotidianas. Ya que como hemos dicho anteriormente los pacientes con meduloblastoma suelen presentar alteraciones en áreas como la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento, la función ejecutiva y la percepción sensorial, derivadas tanto del tumor como de los efectos secundarios del tratamiento (17).



Este modelo permite a los terapeutas ocupacionales identificar las dificultades específicas y aplicar estrategias para mejorar la funcionalidad del paciente. Por ejemplo, se pueden usar ayudas externas, como agendas o aplicaciones para la memoria, y trabajar en estrategias de compensación para mejorar la organización, planificación y toma de decisiones, que son componentes clave de la función ejecutiva. Además, el modelo permite diseñar actividades que favorezcan la adaptación del paciente a problemas de equilibrio o coordinación derivados de alteraciones perceptivas.



Este modelo facilita la creación de intervenciones personalizadas para pacientes con meduloblastoma, permitiendo la adaptación al entorno y promoviendo la participación activa en las actividades diarias, mejorando así la independencia y la calidad de vida del paciente.

4.2 Estrategias terapéuticas basadas en la evidencia



La evidencia recogida sugieren que el estudio del **entrenamiento mediante observación de acciones** sobre actividades de la vida diaria y habilidades de manipulación en niños que han sufrido meduloblastoma mejoran significativamente en las actividades de la vida diaria, ya que en el estudio un 80% de los participantes mostraron un avance en la puntuación, lo que resalta la efectividad de la intervención en la mejora de las habilidades diarias de los niños, sin embargo, el impacto de este tipo de entrenamiento en la destreza manual fue prácticamente nulo. Esto sugiere que, aunque el entrenamiento puede ser útil para mejorar la capacidad de los niños en tareas diarias como vestirse o comer, no necesariamente tiene un efecto positivo en actividades que requieren habilidades motoras más finas, como escribir o manipular objetos pequeños (19).



Además un estudio sobre la Eficacia del **Entrenamiento de Equilibrio con Doble Tarea** en Niños con Ataxia Post-Resección de Meduloblastoma en el que el objetivo era fue evaluar la eficacia del entrenamiento de equilibrio con doble tarea, que consiste en combinar ejercicios físicos de equilibrio con tareas cognitivas, los resultados del estudio mostraron que el grupo que hizo el entrenamiento de doble tarea (equilibrio y tareas cognitivas) mejoró más en su equilibrio que los que solo recibían fisioterapia tradicional por lo que esto sugiere que la combinación de ejercicios de equilibrio con tareas cognitivas fue eficaz para mejorar esta habilidad en los niños (24).



Otro estudio sobre la Estimación de la independencia funcional en sobrevivientes de tumores cerebrales pediátricos, explora la aplicación de **técnicas de aprendizaje automático conjunto** (*ensemble learning*) con el objetivo de predecir el nivel de independencia funcional en niños que han superado un tumor cerebral como en esta caso es el meduloblastoma.

-La evidencia demuestra que los modelos de técnicas de aprendizaje conjunto presentan una mayor precisión en la predicción de la independencia funcional infantil, en comparación con modelos individuales.

-Utilizar estas predicciones para diseñar intervenciones personalizadas:

Estas herramientas permiten a los terapeutas anticipar el desempeño funcional del niño, facilitando la planificación de estrategias de rehabilitación ajustadas a cada caso.

Los modelos propuestos proporcionan una base objetiva para evaluar la recuperación funcional, lo cual puede mejorar la eficacia de los tratamientos en contextos escolares, familiares y comunitarios (25).



Por último, se destaca un estudio que analizó el uso del **entrenamiento en imágenes motoras** como complemento para mejorar el equilibrio en niños con ataxia, posterior a la resección de un meduloblastoma. El objetivo fue determinar si la incorporación de imágenes motoras aportaba mejoras significativas en el equilibrio, los parámetros de la marcha (tanto espaciales como temporales) y en la gravedad de la ataxia, en comparación con un tratamiento basado exclusivamente en fisioterapia convencional. Los resultados mostraron que ambos grupos presentaron mejoras tras la intervención; sin embargo, el grupo que combinó el entrenamiento en imágenes motoras con la fisioterapia convencional evidenció progresos significativamente mayores. Se observó un mejor control postural (PBBS), mayor reducción de la ataxia (SARA) y mejoras en la marcha (evaluadas con Kinovea). Las imágenes motoras potencian la rehabilitación al ayudar al cerebro a anticipar y planificar el movimiento, incluso sin ejecutarlo físicamente (26).

4.3 Propuesta de actividades desde terapia ocupacional para pacientes con meduloblastoma

La atención terapéutica en niños con meduloblastoma debe ser holística, considerando las repercusiones motoras, cognitivas y emocionales que surgen tanto del tumor como de su tratamiento. Para ello, la intervención desde la Terapia Ocupacional se basa en los siguientes enfoques:



Rehabilitación motora y de equilibrio para mejorar la coordinación, la fuerza y la estabilidad postural del paciente mediante ejercicios terapéuticos, actividades recreativas que fomentan el movimiento y estrategias que se adaptan a la funcionalidad del niño en su entorno diario. Como terapeutas ocupacionales, es esencial diseñar intervenciones personalizadas que permitan al niño/a recuperar su independencia y mejorar su desempeño en las actividades cotidianas.



Algunos ejemplos:

- Plataformas de equilibrio, sentadillas asistidas: para trabajar control postural, coordinación, equilibrio, fuerza, propiocepción.
- Caminar sobre líneas marcadas: para trabajar equilibrio dinámico, control motor fino, coordinación ojo-pie, propiocepción, postura y alineación.
- Saltos en trampolín: para trabajar fuerza explosiva y reactiva, coordinación estabilidad y control postural, dinámica, propiocepción, equilibrio dinámico y resistencia muscular.
- Juegos de correr y parar: para trabajar velocidad de reacción, equilibrio, coordinación, propiocepción y atención entre otras.
- Juegos de cuerda para saltar: coordinación ojo-pie / bimanual, ritmo, equilibrio dinámico, propiocepción, fuerza, resistencia, control postural, atención.
- Bailar al ritmo de la música: coordinación, ritmo, conciencia corporal, propiocepción, equilibrio, expresión corporal, control postural.





Estimulación cognitiva: Se implementan estrategias terapéuticas para mejorar la memoria, la atención y el procesamiento de la información, habilidades esenciales para el aprendizaje y el desarrollo de la autonomía en la vida cotidiana.

Algunos ejemplos podrían ser:

- Memory o parejas: para trabajar memoria visual, a corto plazo y de trabajo, atención sostenida y selectiva, concentración, flexibilidad cognitiva, orientación espacial y velocidad de procesamiento.
- Recuerda la secuencia: memoria secuencial y trabajo, atención sostenida, concentración, velocidad de procesamiento, planificación además de algunas otras cosas como gestión emocional, autoconfianza.
- Historias encadenadas: para trabajar memoria, atención sostenida, comprensión, asociación, secuenciación, razonamiento lógico, imaginación, planificación.
- Encuentra la diferencia para trabajar atención selectiva, atención sostenida, percepción visual, discriminación visual, concentración, velocidad de procesamiento, razonamiento lógico, orientación espacial.
- Simón dice: además de lo anterior en este también se trabaja memoria de trabajo, comprensión de órdenes, coordinación motora, funciones ejecutivas.
- Puzzles: además de lo anterior pero además planificación, organización y resolución de problemas.
- Ejercicios de categorización para trabajar procesamiento de la información, memoria semántica, clasificación lógica, razonamiento, flexibilidad cognitiva, organización mental, asociación de conceptos, atención sostenida, toma de decisiones, discriminación conceptual.



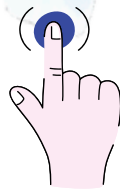
Intervención multisensorial y estimulación de la neuroplasticidad: Se emplean tecnologías como la realidad virtual, la robótica y la estimulación sensorial para facilitar la neuroplasticidad y mejorar la recuperación funcional.



Terapias Sensoriales y Motoras con Estimulación Cognitiva: Se emplean estrategias terapéuticas que integran la estimulación de los sentidos y el desarrollo motor para mejorar la percepción sensorial, la coordinación motriz y la capacidad cognitiva. Estas terapias buscan potenciar la conexión entre la mente y el cuerpo, favoreciendo la adquisición de habilidades necesarias para el aprendizaje y la autonomía en la vida diaria.

Algunos ejemplos podrían ser:

- Ejercicio con diferentes texturas para trabajar estimulación sensorial táctil, percepción táctil, integración sensorial, discriminación táctil, atención focalizada y sostenida, asociación sensorial, coordinación motora fina entre otras.
- Masajes y movimientos controlados: para trabajar la conciencia corporal, percepción propioceptiva, coordinación motora, control postural, regulación emocional, relajación y reducción del estrés, estimulación sensorial, estimulación del sistema vestibular, autorregulación, mejora del esquema corporal.
- Juegos de balanceo: para trabajar la estimulación del sistema vestibular, equilibrio y estabilidad, coordinación motora gruesa, control postural, conciencia corporal, percepción del movimiento, regulación emocional, relajación e integración sensorial.
- Circuito para trabajar estimulación del sistema vestibular y propioceptivo, equilibrio y estabilidad, coordinación motora gruesa, control postural, conciencia corporal, integración sensorial, percepción del movimiento, regulación emocional.



Adaptación en las Actividades de la Vida Diaria: Se promueve la independencia en actividades como vestirse, alimentarse y realizar tareas escolares, integrando adaptaciones y ayudas técnicas según las necesidades específicas de cada usuario. Usando secuencias para la hora de vestido, higiene personal...

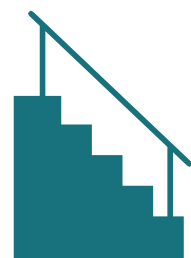


Apoyo psicoemocional y social: Se trabaja en el desarrollo de la autoestima, la regulación emocional y la adaptación del niño a su entorno escolar y social, promoviendo su inclusión y bienestar.

Algunas actividades podrían ser de refuerzo positivo y actividades de reconocimiento como árbol de logros, caja de logros, juegos de fortalezas, técnicas de relajación y mindfulness, Juego de roles, juegos cooperativos.

4.4 Adaptaciones y modificaciones del entorno para facilitar la independencia

Ya que una de las consecuencias del meduloblastoma es el equilibrio y coordinación, y **caminar, moverse** dentro del hogar requiere mantener el equilibrio al estar de pie, así como contar con la fuerza y movilidad adecuadas en las piernas, al igual que la hora de **vestirse, ducharse...** Para facilitar estos desplazamientos en personas con dificultades, es recomendable **instalar barras de apoyo o pasamanos colocados a una altura y posición adecuadas**. Esto contribuirá a que se desplacen con mayor comodidad y seguridad.



En el contexto de la **alimentación**, esta actividad lo que se requiere es coordinación de las articulaciones del miembro superior, así como un buen agarre y coordinación mano-boca. Dependiendo del alimento, si es sólido o líquido, y del utensilio utilizado (mano o cuchara), variará el grado de precisión necesario. La estabilidad de la muñeca es clave para una ejecución eficaz.

Problemas de coordinación pueden variar el tipo de agarre, por lo que es importante seleccionar **cubiertos adaptados** a las necesidades individuales. Existen opciones con diferentes grosores, formas, pesos, longitudes, angulaciones, antideslizantes y específicos para diestros o zurdos.

Además de **vasos con dos asas** para facilitar llevar el vaso a la boca sin verter el contenido.



Vestido e higiene personal, para realizar de manera autónoma la manipulación de la ropa, como subirla o bajarla, sujetarla, ajustarla correctamente y manejar elementos de cierre como botones o cremalleras, es imprescindible contar con un buen equilibrio en bipedestación, movilidad funcional en hombros y codos, control adecuado del tronco y una destreza manual fina y coordinada.

Los botones y cremalleras pueden reemplazarse por **cierres de velcro**, **ropa interior adaptada** que permitan abrir únicamente la parte delantera, fijada con velcro, sin necesidad de quitar la prenda por completo. Además de usar **abrochabotones** para facilitar el abrir y cerrar los botones.



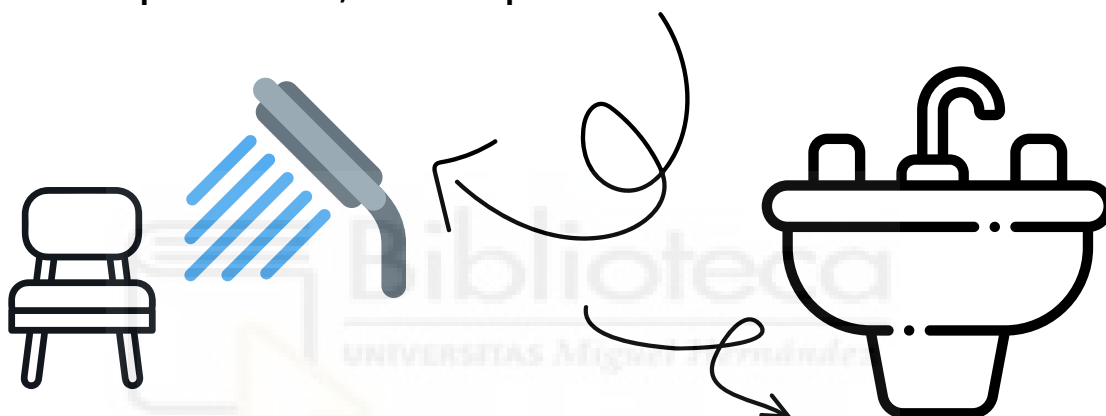
En el contexto del vestido además de lo anterior, en personas con alteraciones en las praxias del vestido, es útil emplear **apoyos visuales como paneles con pictogramas** que indiquen la secuencia correcta para vestirse. Esto facilita la comprensión y ejecución de la tarea. Para mayor seguridad y control postural, se recomienda realizar el proceso de **vestir y desvestirse en posición sentada**. Asimismo, es conveniente preparar la ropa previamente, **colocándola en el orden en que debe ser utilizada**, lo que contribuye a una mayor autonomía y organización durante la actividad.



Algunas adaptaciones que se podrían usar en el ámbito escolar sería la **adaptación de la carga escolar**, así como ofrecer **más tiempo** para completar exámenes y trabajos. También se puede optar por **evaluaciones orales** en lugar de escritas si existen dificultades motoras, y proporcionar **materiales adaptados como apuntes impresos, textos con letra grande o apoyos visuales**. En algunos casos, es útil permitir el uso de **tecnología de apoyo, como grabadoras o tabletas para tomar notas**.

En los casos en que la higiene personal no puede llevarse a cabo de pie, ya sea por falta de equilibrio, fatiga u otras limitaciones, es importante que el lavabo permita un acceso frontal cómodo desde una posición sentada. Para ello, debe contar con un **espacio libre suficiente** en la parte inferior. Los lavabos demasiado profundos pueden dificultar esta aproximación. Actualmente, existen modelos con **altura regulable** que se adaptan tanto a las necesidades del usuario como a las de quienes comparten el espacio.

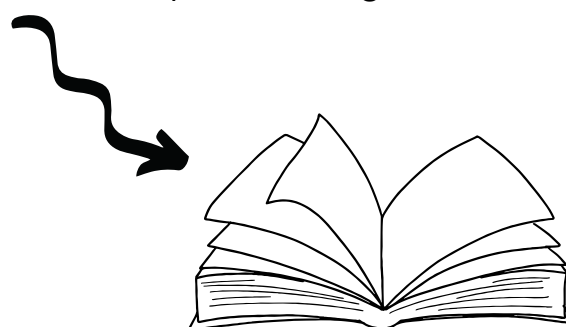
A la hora de la **ducha** aparte de las barras que hemos dicho antes se pueden usar **asientos para bañera, asientos para ducha**.



Al realizar otros **cuidados personales**, como cortarse las uñas que se requiere coordinación de ambas manos, se puede usar un **cortauñas fijados a la mesa**, además a la hora de lavar los dientes de **cepillos eléctricos** si no hay buena coordinación para limpiar bien la dentadura.



A la hora de **preparar alimentos** cuando hay dificultad en la planificación, un recurso puede ser tener un **libro con los pasos y recetas**, usar **relojes temporizadores**, al igual que a la hora de salir a comprar usar **agendas** para apuntar lo que se necesita (27).



4.5 Trabajo con la familia y el entorno social en el proceso de rehabilitación

Según el Modelo de Ocupación Humana, el entorno social y familiar juega un papel clave en la recuperación ocupacional del paciente, ya que influye directamente en la motivación, la organización de las rutinas y las oportunidades de participación significativa en actividades. En el caso de pacientes con meduloblastoma, especialmente en población infantil o adolescente, la implicación activa de la familia en el proceso de rehabilitación es fundamental para facilitar la adaptación ocupacional y el mantenimiento de roles importantes, como el de estudiante, amigo o miembro de la familia.

Este modelo enfatiza que la volición (motivación personal), la habituación (hábitos y roles) y las capacidades de desempeño se desarrollan y mantienen en interacción con el entorno físico y social. Por ello, se considera fundamental trabajar de manera conjunta con el entorno inmediato del paciente, incluyendo a padres, cuidadores, docentes y otros referentes significativos en su vida, para fomentar la participación del niño o adolescente en actividades significativas que favorezcan su sentido de identidad y competencia.

Asimismo, el apoyo psicoemocional y la educación de la familia sobre el proceso de rehabilitación y las secuelas del tratamiento oncológico permiten construir un entorno más comprensivo, estructurado y habilitante. La intervención debe orientarse no solo a la recuperación física, sino también a la reintegración social y escolar, con un enfoque centrado en la ocupación como medio y fin terapéutico (23).



5. Fuentes y enlaces de interes



ADAPTACIONES

<https://imserso.es/el-imserso/documentacion/publicaciones/documentos-interes/guias-orientacion-profesional-valoracion-situacion-dependencia>



MEDULOBLASTOMA

<https://www.cancer.gov/rare-brain-spine-tumor/espanol/tumores/meduloblastoma>

<https://www.orpha.net/es/disease/detail/616>

BIBLIOGRAFÍA

1- Dhanyamraju PK, Patel TN, Dovat S. Medulloblastoma: "Onset of the molecular era." Mol Biol Rep [Internet]. 2020;47(12):9931-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11033-020-05971->

2- Doger de Spéville E, Kieffer V, Dufour C, Grill J, Noulhiane M, Hertz-Pannier L, et al. Neuropsychological consequences of childhood medulloblastoma and possible interventions: A review. Neurochirurgie [Internet]. 2021;67(1):90-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuchi.2018.03.002>

3- Majd N, Penas-Prado M. Updates on management of adult medulloblastoma. Curr Treat Options Oncol [Internet]. 2019;20(8):64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11864-019-0663-0>

4- Medigraphic.com. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=15230>

5- Mahapatra S, Amsbaugh MJ. Medulloblastoma. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.

6- Serrano-González P, Cuesta-García C, Girol-López E, Cuenca-Martínez F. Action observation training to improve activities of daily living and manipulation skills in children with acquired brain injury secondary to an oncologic process: A prospective case series clinical study. Phys Ther Res [Internet]. 2022;25(1):41-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1298/ptr.E10134>

7- Medulloblastoma [Internet]. Cancer.gov. 2019 [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://www.cancer.gov/rare-brain-spine-tumor/espanol/tumores/medulloblastoma>

8- Martínez León MI. Medulloblastoma pediátrico, revisión y puesta al día. Radiología [Internet]. 2011;53(2):134-45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2010.11.005>

9- Medulloblastoma y otros tumores embrionarios del SNC infantil (PDQ®) [Internet]. Cancer.gov. 2008 [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/cerebro/pro/tratamiento-embrionarios-snc-infantil-pdq>

10- Salnikova LE, Belopolskaya OB, Zelinskaya NI, Rubanovich AV. The potential effect of gender in CYP1A1 and GSTM1 genotype-specific associations with pediatric brain tumor. Tumour Biol [Internet]. 2013;34(5):2709-19. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s13277-013-0823-y>

11- Northcott PA, Robinson GW, Kratz CP, Mabbott DJ, Pomeroy SL, Clifford SC, et al. Medulloblastoma. Nat Rev Dis Primers [Internet]. 2019;5(1):11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-019-0063-6>

12- Massimino M, Biassoni V, Gandola L, Garrè ML, Gatta G, Giangaspero F, et al. Childhood medulloblastoma. Crit Rev Oncol Hematol [Internet]. 2016;105:35-51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.critrevonc.2016.05.012>

13- Gajjar A, Robinson GW, Smith KS, Lin T, Merchant TE, Chintagumpala M, et al. Outcomes by clinical and molecular features in children with medulloblastoma treated with risk-adapted therapy: Results of an international phase III trial (SJMB03). J Clin Oncol [Internet]. 2021;39(7):822-35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1200/JCO.20.01372>

14. Wells EM, Packer RJ. Pediatric brain tumors. Continuum (Minneap Minn) [Internet]. 2015;21(2 Neuro-oncology):373-96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1212/01.CON.0000464176.96311.d1>

15- Doger de Spéville E, Kieffer V, Dufour C, Grill J, Noulhiane M, Hertz-Pannier L, et al. Neuropsychological consequences of childhood medulloblastoma and possible interventions: A review. Neurochirurgie [Internet]. 2021;67(1):90-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuchi.2018.03.002>

16- Kushner DS, Amidei C. Rehabilitation of motor dysfunction in primary brain tumor patients. Neurooncol Pract [Internet]. 2015;2(4):185-91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/nop/npv019>

17. Grosse F, Rueckriegel SM, Thomale U-W, Hernáiz Driever P. Mapping of long-term cognitive and motor deficits in pediatric cerebellar brain tumor survivors into a cerebellar white matter atlas. Childs Nerv Syst [Internet]. 2021;37(9):2787-97. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00381-021-05244-2>

18. de Medeiros CB, Moxon-Emre I, Scantlebury N, Malkin D, Ramaswamy V, Decker A, et al. Medulloblastoma has a global impact on health related quality of life: Findings from an international cohort. Cancer Med [Internet]. 2020;9(2):447-59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/cam4.2701>

19. Serrano-González P, Cuesta-García C, Girol-López E, Cuenca-Martínez F. Action observation training to improve activities of daily living and manipulation skills in children with acquired brain injury secondary to an oncologic process: A prospective case series clinical study. Phys Ther Res [Internet]. 2022;25(1):41-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1298/ptr.E10134>

20. Chieffo DPR, Lino F, Arcangeli V, Moriconi F, Frassanito P, Massimi L, et al. Posterior Fossa tumor rehabilitation: An up-to-date overview. *Children* (Basel) [Internet]. 2022;9(6):904. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/children9060904>
21. Unirioja.es. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=311468>
22. Vandamme D. Assessment of motor and process skills: assessing client work performance in Belgium. *Work* [Internet]. 2010;35(2):201-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-2010-0972>
23. Cano-de-la-Cuerda R, Molero-Sánchez A, Carratalá-Tejada M, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, Miangolarra-Page JC, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación. *Neurología* [Internet]. 2015;30(1):32-41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2011.12.010>
24. Selim FM, Elshafey MA, El-Ayadi MM, Albeltagi DM, Ali MS. Efficacy of dual-task training on stability and function in children with ataxia after medulloblastoma resection: A randomized controlled trial. *Pediatr Blood Cancer* [Internet]. 2023;70(11):e30613. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/pbc.30613>
25. Lin P-H, Kuo P-H. Ensemble learning based functional independence ability estimator for pediatric brain tumor survivors. *Health Informatics J* [Internet]. 2022;28(4):14604582221140975. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/14604582221140975>
26. Alsakhawi RS, Elshafey MA, Alkhoul MN. Utilization of motor imagery training for improvement of balance of ataxic children after medulloblastoma resection. *Sci Rep* [Internet]. 2024;14(1):29500. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-024-78900-7>
27. Guías de orientación profesional para la valoración de la situación de dependencia [Internet]. Instituto de Mayores y Servicios Sociales. [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://imserso.es/el-imserso/documentacion/publicaciones/documentos-interes/guias-orientacion-profesional-valoracion-situacion-dependencia>