



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Salud

Máster Universitario en Psicología General Sanitaria

**Evaluación de las funciones ejecutivas en niños
con cáncer cerebral infantil: informe parental y
educativo a través del BRIEF-2**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Carmen Clara Abrante Escobar
Tipo de trabajo:	Proyecto de investigación
Línea de investigación:	Línea de investigación 5. Neuropsicología.
Formato de trabajo:	Individual
Modalidad de TFE:	Proyecto de Investigación
Director/a:	Antonia San José Cáceres
Fecha:	01/07/2026

Resumen

Introducción. La supervivencia al cáncer infantil contrasta con el coste neurotóxico del tratamiento. Este estudio evaluó el impacto de la oncología pediátrica en las funciones ejecutivas cotidianas, analizado la prevalencia de alteración, la localización tumoral (SNC vs. No-SNC) y la brecha familia-escuela.

Método. Diseño transversal *ex post facto* mediante el BRIEF-2 (familia: $n=68$; escuela: $n=54$) utilizando estadística no paramétrica.

Resultados. La tasa de afectación clínica alcanzó el 48.15% en la escuela y el 36.8% en el hogar. No existieron diferencias significativas entre el grupo SNC ($n=18$) y No-SNC ($n=50$). El entorno familiar reportó mayor afectación en *Flexibilidad* ($p = .004$) y *Organización de materiales* ($p = .002$).

Discusión. La disfunción ejecutiva es una secuela transversal en esta población. La ausencia de significación entre grupos demuestra la alta neurotoxicidad de los tratamientos al margen del tipo de tumor. Las discrepancias entre informantes sugieren que la estructura escolar camufla un déficit evidenciado ante las demandas familiares.

Palabras clave: Funciones ejecutivas, Cáncer infantil, BRIEF-2, Neurotoxicidad, Informantes.

Abstract

Introduction. Childhood cancer survival contrasts with the neurotoxic cost of treatment. This study evaluated the impact of pediatric oncology on everyday executive functions, analyzing the prevalence of impairment, tumor location (CNS vs. Non-CNS), and the family-school gap.

Method. *Ex post facto* cross-sectional design using the BRIEF-2 (family: $n=68$; school: $n=54$) with non-parametric statistics.

Results. The rate of clinical impairment reached 48.15% at school and 36.8% at home. There were no significant differences between the CNS ($n=18$) and Non-CNS ($n=50$) groups. The family environment reported greater impairment in Flexibility ($p = .004$) and Organization of Materials ($p = .002$).

Discussion. Executive dysfunction is a common consequence in this population. The lack of significant differences between groups demonstrates the high neurotoxicity of the treatments regardless of the tumor type. The discrepancies suggest that the school structure masks a deficit that is evident in response to family demands.

Keywords: Executive functions, Childhood cancer, BRIEF-2, Neurotoxicity, Informants.

Índice de contenidos

1. Marco teórico	7
1.1. Cáncer pediátrico	7
1.1.1. Epidemiología e incidencia del cáncer infantil	7
1.1.2. Concepto y características diferenciales	7
1.1.3. Clasificación de las principales patologías oncológicas en la infancia	8
1.1.4. Tratamiento y supervivencia en el cáncer pediátrico.....	10
1.2. Neuropsicología del desarrollo y funciones ejecutivas	12
1.2.1. Concepto y bases neuroanatómicas de las funciones ejecutivas	12
1.2.2. Modelos teóricos de las funciones ejecutivas (FE).....	13
1.2.3. Componentes y trayectorias de desarrollo de las FE	14
1.3. Impacto del cáncer pediátrico en el funcionamiento ejecutivo y adaptativo	16
1.3.1. Vulnerabilidad ejecutiva y discrepancia en la evaluación clínica	16
1.3.2. Perfiles diferenciales según el diagnóstico: SNC vs. Leucemia	17
1.3.3. Factores de riesgo: Intensidad del tratamiento y edad al diagnóstico.....	18
1.3.4. Repercusión en la autonomía y el funcionamiento adaptativo.....	19
2. Justificación.....	20
3. Objetivos	21
3.1. Objetivo principal	21
3.2. Objetivos secundarios	21
4. Hipótesis	22
5. Marco metodológico.....	23
5.1. Diseño.....	23
5.2. Participantes.....	23
5.3. Instrumentos	25

5.4.	Procedimiento	26
5.5.	Análisis de datos	27
6.	Resultados	29
6.1.	Normalidad y supuestos	29
6.2.	Prevalencia y Perfil de Afectación Ejecutiva (H1)	29
6.3.	Comparativa según localización del tumor (H2)	30
6.4.	Discrepancia entre informantes: Familia vs. Escuela (H3)	33
6.5.	Relación entre la edad y el funcionamiento ejecutivo (H4)	35
6.6.	Diferencias de sexo en el perfil ejecutivo	36
7.	Discusión	39
7.1.	Limitaciones	42
7.2.	Prospectiva	43
	Referencias bibliográficas	45
Anexo A.	Consentimiento informado UNIR	51
Anexo B.	Consentimiento informado original del estudio de investigación	53
Anexo C.	Hoja de información del estudio de investigación	54

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Características sociodemográficas de la muestra (edad y sexo) en función del grupo diagnóstico</i>	24
Tabla 2 <i>Estadísticos descriptivos del índice global de función ejecutiva (IGE) por grupo diagnóstico e informante</i>	30
Tabla 3 <i>Resultados del contraste de hipótesis (U de Mann-Whitney) según localización del tumor (SNC vs. No-SNC)</i>	31
Tabla 4 <i>Comparativa de puntuaciones entre informantes (Familia vs. Escuela): Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	34
Tabla 5 <i>Correlaciones de Spearman entre la edad y los índices del funcionamiento ejecutivo (Reporte familiar y educativo)</i>	36
Tabla 6 <i>Comparativa del perfil ejecutivo por sexo en el reporte familiar y educativo (U de Mann-Whitney)</i>	37

1. Marco teórico

1.1. CÁNCER PEDIÁTRICO

1.1.1. Epidemiología e incidencia del cáncer infantil

Anualmente, 400.000 niños y adolescentes reciben un diagnóstico de cáncer, a nivel mundial. Esto implica que, a lo largo de la vida, aproximadamente 1 de cada 500 menores desarrollarán esta enfermedad entre los 0 y los 19 años (World Health Organization, 2021).

Según el informe del Registro Español de Tumores Infantiles de la Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátricas (RETI-SEHOP), en España se diagnostican anualmente alrededor de 993 nuevos casos de cáncer en menores de 15 años, mientras que en el grupo de adolescentes de entre 15 y 19 años la incidencia estimada es de aproximadamente 573 casos anuales (Cañete et al., 2024). En cuanto a la distribución por tipos tumorales, las leucemias constituyen el 27,5% de los diagnósticos, seguidas de los tumores del sistema nervioso central (SNC), con un 26,4%, y los linfomas, que representan el 12,3% (Cañete et al., 2024). Esta jerarquía diagnóstica es consistente con los patrones internacionales que sitúan a estos tres grupos como la mayor carga de enfermedad oncológica en la infancia y adolescencia (Steliarova-Foucher et al., 2017; WHO, 2021). Al respecto, la literatura científica subraya que la prevalencia de las neoplasias varía según el momento madurativo del paciente; mientras que en la etapa infantil predominan las leucemias y los tumores cerebrales, en la adolescencia se observa un mayor predominio de linfomas, así como de cánceres óseos y de tiroides (OMS, 2026).

1.1.2. Concepto y características diferenciales

El cáncer se origina a partir de la alteración genética de una única célula, que comienza a proliferar de manera descontrolada e invade los tejidos circundantes. Este proceso tiene la capacidad de provocar daños potencialmente mortales. La enfermedad puede presentarse a cualquier edad y en cualquier etapa del desarrollo del individuo, así como localizarse en prácticamente cualquier parte del organismo (OMS, 2026). No obstante, el cáncer pediátrico —definido tradicionalmente hasta los 14 años, aunque organismos como la American Cancer Society (s. f.), la OMS (2026) o el estudio de Steliarova-Foucher et al. (2017) estandarizan

actualmente este rango hasta los 19 años— presenta características diferenciales respecto al cáncer en adultos. Entre ellas destaca su etiología, que en la mayoría de los casos continúa siendo desconocida. A pesar de los numerosos estudios realizados para esclarecer sus causas, solo una proporción muy limitada de los cánceres infantiles se ha asociado a factores ambientales o a hábitos de vida (OMS, 2026).

1.1.3. Clasificación de las principales patologías oncológicas en la infancia

Atendiendo a la Clasificación Internacional del Cáncer Infantil (ICCC-3), las neoplasias en pediatría se dividen en grupos heterogéneos que difieren significativamente de los patrones observados en la edad adulta (Steliarova-Foucher et al., 2017). De acuerdo con la incidencia reportada en el contexto español, destacan tres categorías principales:

Leucemias: constituyen la neoplasia maligna más frecuente en la población infantil (Cañete et al., 2024; Iacobucci y Mullighan, 2017; Steliarova-Foucher et al., 2017; WHO, 2021). Se definen como un grupo de neoplasias hematológicas caracterizadas por la proliferación clonal descontrolada de precursores hematopoyéticos inmaduros en la médula ósea (Iacobucci y Mullighan, 2017). Dentro de este grupo, la leucemia linfoblástica aguda (LLA) es el subtipo predominante, representando aproximadamente el 80% de los casos pediátricos, con un pico de incidencia entre los 2 y 5 años de edad y mayor prevalencia en el sexo masculino (Cañete et al., 2024; Iacobucci y Mullighan, 2017; Valencia-González et al., 2021). Su patogenia implica la transformación maligna de una célula progenitora linfoide que, al quedar bloqueada en una fase específica de su diferenciación, facilita la acumulación e infiltración de blastos en distintos tejidos del organismo, incluyendo el sistema nervioso central (SNC) (Valencia-González et al., 2021), lo que condiciona el perfil de riesgo neurocognitivo del paciente.

Tumores del Sistema Nervioso Central (SNC): constituyen un conjunto heterogéneo de neoplasias que se originan en el encéfalo y la médula espinal. Representan el grupo de tumores sólidos más frecuente en la edad pediátrica y, globalmente, se consolidan como la principal causa de muerte por cáncer en niños y adolescentes (Cañete et al., 2024; López y Mateo, 2022). A diferencia de otros procesos oncológicos, los tumores primarios del SNC raramente presentan diseminación extraneural, aunque poseen una alta capacidad de

extensión hacia otras áreas del encéfalo y hacia el eje raquídeo (Instituto Nacional del Cáncer, 2025b).

Desde una perspectiva clínica, estos tumores se definen por su capacidad de alterar el desarrollo neurológico debido a la ocupación de espacio, la infiltración de tejido sano y el aumento de la presión intracraneal (López y Mateo, 2022). Atendiendo a su localización y tipología, los tumores del SNC se dividen en los siguientes grupos principales de relevancia epidemiológica (Cañete et al., 2024; López y Mateo, 2022; Steliarova-Foucher et al., 2017):

- **Gliomas de bajo y alto grado:** Son los tumores más prevalentes. Entre ellos destaca el astrocitoma pilocítico, que suele ser de crecimiento lento y presenta un pronóstico más favorable en comparación con los gliomas difusos de alto grado, los cuales muestran una mayor agresividad clínica.
- **Tumores embrionarios:** El meduloblastoma es el más representativo de este grupo. Se localiza predominantemente en la fosa posterior (infratentorial) y es característico de la infancia, presentando una alta tendencia a la diseminación a través del líquido cefalorraquídeo (LCR).
- **Tumores de células germinales y otros tumores del SNC:** Incluyen neoplasias como el craneofaringioma o los tumores de la región pineal que, aunque presentan una menor incidencia, conllevan una morbilidad significativa por su proximidad a estructuras endocrinas y visuales críticas.

Se observa que los tumores supratentoriales predominan en niños menores de 3 años y en adolescentes mayores de 10 años, mientras que los infratentoriales (ubicados en el cerebelo y tronco del encéfalo) tienen su pico de incidencia entre los 4 y 10 años, representando entre el 45% y el 60% de los casos en este rango de edad (López y Mateo, 2022).

Linfomas: se definen como un conjunto heterogéneo de neoplasias del sistema linfoide caracterizadas por la proliferación maligna de células del sistema inmunitario. Aunque comparten criterios diagnósticos con las formas adultas, los linfomas pediátricos presentan características genéticas, biológicas y clínicas distintivas, lo que ha llevado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a establecer clasificaciones específicas para la edad infantil (Choi y Quintanilla-Martinez, 2025). De acuerdo con su morfología y comportamiento biológico, se

clasifican en dos grandes entidades (Cañete et al., 2024; Choi y Quintanilla-Martinez, 2025; Steliarova-Foucher et al., 2017):

- **Linfoma de Hodgkin (LH):** es más frecuente en la adolescencia y se caracteriza por una excelente respuesta al tratamiento. Histológicamente, destaca por la presencia de células de Reed-Sternberg en un entorno inflamatorio. En España, presenta una de las tasas de supervivencia más altas, superando el 95% a los cinco años (Cañete et al., 2024).
- **Linfomas No Hodgkin (LNH):** constituyen un grupo de neoplasias de alta agresividad y rápido crecimiento, predominando en la infancia los subtipos de células B de alto grado. Entre los más relevantes se encuentran el linfoma de Burkitt (con una fuerte asociación genética y una duplicación celular extremadamente rápida), el linfoma linfoblástico y el linfoma anaplásico de células grandes (Choi y Quintanilla-Martinez, 2025).

Epidemiológicamente, la incidencia de estos tumores muestra una tendencia ascendente a medida que aumenta la edad del paciente (Steliarova-Foucher et al., 2017).

1.1.4. Tratamiento y supervivencia en el cáncer pediátrico

En las últimas décadas, la supervivencia global del cáncer infantil en los países desarrollados ha experimentado un aumento ostensible, situándose actualmente por encima del 80-85% (Vázquez, 2024). En el contexto nacional, este pronóstico favorable se alinea con la tendencia internacional; según los datos publicados en 2024 por el Registro Español de Tumores Infantiles (RETI-SEHOP), la tasa de supervivencia en España se sitúa en el 83,9%, consolidando una supervivencia media superior al 82% a los cinco años del diagnóstico (Cañete et al., 2024; Vázquez, 2024).

A pesar de estos avances, el éxito en las tasas de curación ha desplazado el foco clínico hacia la gestión de la cronicidad bajo la premisa de que «la cura no es suficiente» (Vázquez, 2024). Como se desprende de la literatura, si bien la implementación de protocolos terapéuticos multimodales -que combinan cirugía, radioterapia y quimioterapia intensiva- ha permitido alcanzar estas elevadas tasas, la literatura científica enfatiza la necesidad de un seguimiento

estrecho de los supervivientes debido a la toxicidad de estos tratamientos sistémicos y al riesgo de afectación del sistema nervioso central (SNC) (Choi y Quintanilla-Martinez, 2025; Steliarova-Foucher et al., 2017). Por ello, el modelo de atención actual apuesta por la estratificación de los pacientes en grupos de riesgo, buscando modular la intensidad del tratamiento para reducir la toxicidad sin comprometer la curabilidad (Instituto Nacional del Cáncer, 2025a; Vázquez, 2024).

En la práctica clínica, las modalidades de tratamiento se seleccionan y combinan en función de la naturaleza y localización del tumor, disponiéndose de las siguientes opciones principales:

- **Cirugía:** Es la práctica inicial en la mayoría de los tumores del SNC. Sus objetivos son establecer el diagnóstico histológico y disminuir la presión intracraneal, buscando el equilibrio entre la máxima extirpación y la conservación de las funciones neurológicas (Instituto Nacional del Cáncer, 2025b).
- **Quimioterapia:** Utiliza fármacos para interrumpir la formación de células cancerosas. En patologías como la leucemia linfoblástica aguda (LLA), el tratamiento se organiza en fases —inducción a la remisión, consolidación y mantenimiento— para asegurar la eliminación de la enfermedad (Instituto Nacional del Cáncer, 2025a). En tumores del SNC, su eficacia puede verse limitada por la baja penetrancia a través de la barrera hematoencefálica (Vázquez et al., 2021).
- **Radioterapia:** Emplea radiación de alta energía para destruir células cancerosas. Aunque es esencial para el control de la enfermedad, se asocia a riesgos críticos de alteraciones neurocognitivas tardías. La implementación de la protonterapia representa un avance fundamental al permitir mayor precisión, preservando mejor el tejido cerebral sano circundante y reduciendo la morbilidad funcional (Instituto Nacional del Cáncer, 2025b; Vázquez et al., 2021).
- **Terapias Dirigidas e Inmunoterapia:** Representan tratamientos de precisión que identifican y atacan células específicas, causando generalmente menos daño a las células normales que la terapia convencional (Instituto Nacional del Cáncer, 2025a; Vázquez et al., 2021).

Finalmente, dado que el abordaje terapéutico debe considerar el desarrollo cognitivo del niño, el seguimiento permanente y de por vida es clave para la detección precoz de recidivas y la vigilancia de las secuelas a largo plazo (Cañete et al., 2024; OMS, 2026; Vázquez, 2024).

1.2. NEUROPSICOLOGÍA DEL DESARROLLO Y FUNCIONES EJECUTIVAS

1.2.1. Concepto y bases neuroanatómicas de las funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas (FE) se definen como un constructo psicológico complejo compuesto por múltiples habilidades cognitivas de alto nivel interrelacionadas, cuestionando la visión de que se trate de un proceso unitario (Anderson et al., 2008). Históricamente, este sistema ha sido descrito como el responsable de la síntesis de estímulos externos, la preparación para la acción y la verificación del comportamiento (Luria, 1973). En la literatura clásica, autores como Welsh y Pennington, (1988) las definen como la capacidad de mantener un conjunto de resolución de problemas orientado a una meta futura, mientras que Gioia et al., (2001) utilizan la analogía del "director de orquesta" (*conductor*) para ilustrar cómo estas funciones organizan y dirigen la actividad cognitiva, las respuestas emocionales y la conducta.

Desde el punto de vista neuroanatómico, aunque se acepta que las regiones anteriores del cerebro median estas funciones, la integridad de la corteza prefrontal es una condición necesaria pero no suficiente (Anderson et al., 2008). El funcionamiento ejecutivo depende de sistemas neurales complejos con conexiones eferentes y aferentes con prácticamente todas las regiones cerebrales, incluyendo el tronco cerebral, los lóbulos occipital, temporal y parietal, así como regiones límbicas y subcorticales (Fuster, 1993; Stuss y Benson, 1984). Por ello, la disfunción ejecutiva puede derivar tanto de una patología frontal directa como de daños en la sustancia blanca (SB) o de desconexiones en las redes neurales (Alexander y Stuss, 2000; Stuss et al., 2002). Esta vulnerabilidad de las redes de conectividad justifica la monitorización del funcionamiento cognitivo en la población pediátrica oncológica, la cual presenta una doble susceptibilidad: la exposición a tratamientos neurotóxicos con capacidad de afectación del SNC y la interferencia en un proceso de maduración cerebral activo que, si bien posee una elevada plasticidad, resulta altamente sensible a los agentes externos.

1.2.2. Modelos teóricos de las funciones ejecutivas (FE)

Como señalaban Anderson et al., (2008), dado que las funciones ejecutivas suponen un constructo dimensional, resulta complejo alcanzar un acuerdo teórico conceptual unánime. Sin embargo, la literatura establece un punto en común ampliamente aceptado: su carácter multicomponente y su elevada relevancia clínica.

A lo largo de las últimas décadas, diversos modelos han intentado operativizar este constructo, incluyendo aproximaciones clásicas y formulaciones más recientes. Entre las aproximaciones clásicas, el Sistema Atencional Supervisor (SAS), propuesto por Norman y Shallice (1986), defendió la intervención de los recursos atencionales en la planificación, la toma de decisiones y la corrección de errores ante demandas novedosas. En paralelo, el modelo de memoria de trabajo de Baddeley (1996, 2000) describió un ejecutivo central responsable de la atención selectiva y la coordinación de tareas, apoyado por sistemas esclavos como el bucle fonológico, la agenda visoespacial y el buffer episódico.

Por su parte, Barkley (1997) situó la inhibición conductual como un requisito previo y jerárquicamente superior que permite el funcionamiento del resto de dominios, tales como la autorregulación del afecto o la memoria de trabajo. En una línea más funcional, el modelo de ejecución efectiva de Lezak et al. (2012) organizó las FE en cuatro dominios: volición, planificación, acción intencionada y ejecución efectiva. Desde una perspectiva del desarrollo, el Sistema de Control Ejecutivo de Anderson (2002, 2008) propone cuatro dominios interrelacionados (control atencional, flexibilidad cognitiva, establecimiento de metas y procesamiento de la información) y aporta una visión evolutiva al describir cómo estos dominios siguen trayectorias de maduración diferenciadas durante la infancia y adolescencia, motivo por el cual representa una contribución relevante en la neuropsicología del desarrollo. En esta misma línea de especialización de componentes, el estudio de Miyake et al. (2000) supuso un hito al identificar estadísticamente tres funciones básicas independientes pero relacionadas. Esta propuesta fue consolidada posteriormente por Diamond (2013) quien establece que la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva constituyen los núcleos básicos sobre los cuales se construyen habilidades de orden superior como la planificación.

La comprensión de estos modelos multidimensionales es fundamental en la oncología pediátrica. Dado que el cáncer cerebral y sus tratamientos (cirugía, radioterapia y quimioterapia) afectan a las redes neuronales en pleno desarrollo descritas por Anderson et al. (2008), es de esperar que los pacientes presenten déficits no solo en una función aislada, sino en el complejo sistema integrado que permite al individuo —y en especial al niño en etapa escolar— navegar con éxito las demandas académicas, sociales y emocionales de su entorno, tal como señala la literatura contemporánea (Anderson et al., 2008; Pancaldi et al., 2023; Semendric et al., 2023). Esta realidad clínica pone de relieve la importancia de evaluar el funcionamiento ejecutivo en la vida cotidiana frente a la evaluación tradicional. Mientras que los tests estandarizados suelen medir componentes aislados que, por sí solos, pueden no presentar alteraciones significativas, el contexto cotidiano exige el funcionamiento coordinado de todo el sistema; es en esta exigencia de integración donde la disfunción suele manifestarse con mayor claridad.

1.2.3. Componentes y trayectorias de desarrollo de las FE

Partiendo de la estructura multidimensional mencionada anteriormente, se definen a continuación los dominios nucleares de las funciones ejecutivas, atendiendo a su evolución durante la etapa pediátrica y su manifestación en la conducta cotidiana:

- **Control inhibitorio:** capacidad para regular de forma deliberada la atención, el comportamiento y las emociones, permitiendo resistir impulsos o respuestas automáticas para actuar conforme a metas. Este dominio abarca desde la inhibición atencional (filtrar distracciones) hasta el autocontrol conductual. Evolutivamente, presenta un desarrollo temprano; tras unos rudimentos iniciales en la etapa preescolar, experimenta un periodo crítico de crecimiento entre los 5 y 8 años. Durante la adolescencia, el desarrollo se estabiliza, centrándose en la mejora de la eficiencia y la velocidad de respuesta (Best y Miller, 2010; Diamond, 2013).
- **Memoria de trabajo (MT):** capacidad para mantener y manipular información mentalmente durante periodos breves sin apoyo externo. Es el "espacio de trabajo" mental necesario para integrar información y establecer relaciones entre conceptos. A diferencia de la inhibición, la MT muestra un desarrollo más lineal y progresivo desde la infancia hasta la adolescencia (Best y Miller, 2010; Diamond, 2013).

- **Flexibilidad cognitiva:** capacidad para cambiar de forma flexible entre diferentes reglas, tareas o perspectivas. Al ser una función que depende de la integridad de los dos componentes anteriores —requiere inhibir una regla previa y mantener la nueva en la MT—, es la que presenta una aparición más tardía. Aunque a los 4-5 años se observan cambios simples, la flexibilidad compleja continúa perfeccionándose hasta la mitad de la adolescencia, momento en el que el rendimiento se aproxima al nivel adulto y se consolida un control proactivo de la conducta (Best y Miller, 2010; Diamond, 2013).

Más allá de estos procesos cognitivos aislados, la relevancia clínica de las funciones ejecutivas en la infancia reside en su capacidad de autorregulación global. Como se señala en el manual del BRIEF-2 (por sus siglas en inglés, -Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva, Segunda Edición; Gioia et al., 2015), esta herramienta es comúnmente utilizada para evaluar los comportamientos asociados a la disfunción ejecutiva en los entornos cotidianos del menor, como el hogar y la escuela. A diferencia de las pruebas de rendimiento en mesa, el funcionamiento ejecutivo aquí no debe entenderse exclusivamente como un conjunto de destrezas cognitivas ("frías"), sino como un sistema que integra también la gestión de las emociones y el comportamiento en contextos reales ("funciones calientes") (Zelazo et al., 2005, como se citó en Maldonado et al., 2017).

Esta visión integral es determinante en oncología pediátrica, ya que el daño derivado del tumor y su tratamiento suele trascender los déficits cognitivos medibles en consulta, manifestándose en alteraciones de la regulación emocional que impactan directamente en la calidad de vida y el ajuste social.

Independientemente de los ritmos madurativos de cada dominio, la literatura justifica un seguimiento neuropsicológico estrecho en esta población. Dado que el abordaje médico coincide con periodos críticos de desarrollo, cualquier interferencia en este proceso de maduración activa puede tener repercusiones, inmediatas y a largo plazo, en la autonomía y el bienestar del paciente.

1.3. IMPACTO DEL CÁNCER PEDIÁTRICO EN EL FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO Y ADAPTATIVO

1.3.1. Vulnerabilidad ejecutiva y discrepancia en la evaluación clínica

La literatura científica estima que entre el 40% y el 60% de los supervivientes de cáncer pediátrico experimentan déficits neurocognitivos significativos, siendo las funciones ejecutivas (FE), la atención y la velocidad de procesamiento las áreas de mayor riesgo (Semendric et al., 2023). Un hallazgo consistente en investigaciones recientes es la marcada discrepancia entre las pruebas de ejecución en consulta y el funcionamiento en la vida diaria. Aunque se reconoce la necesidad de emplear medidas con validez ecológica, los estudios muestran resultados complejos sobre la concordancia entre métodos.

En esta línea, Puhr et al. (2021) observaron en supervivientes adolescentes que, a pesar de presentar deterioros claros en pruebas neuropsicológicas de laboratorio (como velocidad de procesamiento o flexibilidad), los informes parentales mediante la evaluación conductual de la función ejecutiva (BRIEF; Gioia et al., 2000) se mantenían mayoritariamente en rangos de normalidad. Esta discrepancia refuerza la necesidad de utilizar herramientas diseñadas específicamente para capturar la manifestación conductual de los déficits en poblaciones con afectación neurológica, tal como proponen Gioia et al. (2001). Por ello, en el presente trabajo se emplea la versión actualizada del instrumento, el BRIEF-2 (Gioia et al., 2015), la cual permite una mayor precisión en la detección de estos perfiles. Esta diferencia sugiere que los andamiajes externos proporcionados por los cuidadores y las rutinas altamente predecibles podrían estar enmascarando los déficits ejecutivos en el día a día. Al recibir una asistencia que suple sus carencias organizativas, las dificultades reales pueden no manifestarse plenamente hasta que el individuo se enfrenta a las demandas de autonomía de la transición a la vida adulta o a tareas clínicas descontextualizadas que exigen resolver problemas de forma independiente.

En contraposición, investigaciones con muestras más amplias y diversas confirman la sensibilidad del reporte conductual para detectar la cronicidad del daño cuando la afectación es sistémica. Roche et al. (2020), en un estudio con 153 supervivientes, hallaron dificultades significativas en todos los índices del BRIEF, identificando la Memoria de Trabajo como el dominio de mayor afectación en la cotidianidad. Sus resultados subrayan, además, que la edad

es un factor crítico: los pacientes diagnosticados a edades más tempranas y aquellos evaluados a mayor edad presentan perfiles de mayor gravedad, especialmente en habilidades de metacognición.

Estos hallazgos convergen con lo expuesto por Peterson y Jacobson (2022), quienes confirman la debilidad de las correlaciones entre las pruebas de rendimiento y los reportes conductuales. Esta falta de asociación sugiere que ambos métodos captan dimensiones distintas del funcionamiento ejecutivo: mientras las pruebas clínicas evalúan la capacidad puntual y aislada, el BRIEF refleja la desregulación ejecutiva persistente en el entorno real. Finalmente, la literatura enfatiza la naturaleza "diferida" del deterioro; los pacientes pueden mostrar rendimientos iniciales estables, pero experimentan un declive progresivo conforme aumenta el tiempo transcurrido desde el diagnóstico (Peterson y Jacobson, 2022; Roche et al., 2020).

1.3.2. Perfiles diferenciales según el diagnóstico: SNC vs. Leucemia

El impacto neuropsicológico es significativamente más frecuente y severo en supervivientes de tumores del sistema nervioso central (SNC) que en otras neoplasias pediátricas (Pancaldi et al., 2023). En la Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA), aunque el funcionamiento cognitivo general suele ser acorde a la edad, persisten déficits específicos en atención y problemas de aprendizaje (Jacola et al., 2016). Incluso en ausencia de radioterapia craneal, la quimioterapia en LLA puede generar leucoencefalopatía aguda, la cual actúa como predictor de dificultades a largo plazo en organización e iniciación debido al compromiso de la integridad de la sustancia blanca (Cheung et al., 2016).

Por el contrario, los supervivientes de tumores del SNC presentan un perfil de afectación mucho más global y profundo. Estos pacientes muestran deterioros generalizados en todos los índices del BRIEF, destacando la memoria de trabajo como el dominio más afectado, junto con deficiencias en planificación, flexibilidad mental y control emocional (Pancaldi et al., 2023; Roche et al., 2020). Este perfil distintivo se debe a la naturaleza multicausal del daño en este grupo de neoplasias; por un lado, la masa tumoral puede causar lesiones directas por infiltración o compresión del tejido encefálico y, por otro, la resección quirúrgica —tratamiento de elección siempre que sea viable (Instituto Nacional del Cáncer, 2025b)— puede comprometer la integridad de áreas circundantes y redes de conectividad. A esta vulnerabilidad estructural se suma la toxicidad acumulada de la radioterapia y la quimioterapia, configurando un escenario de riesgo neuropsicológico significativamente

mayor que el observado en neoplasias hematológicas o en tumores sólidos localizados fuera del SNC.

1.3.3. Factores de riesgo: Intensidad del tratamiento y edad al diagnóstico

La severidad de la disfunción ejecutiva en la población oncológica pediátrica no responde a una causa única, sino a una lesión neurocognitiva de naturaleza multifactorial donde convergen variables biológicas y terapéuticas (Kline y Mueller, 2020). Revisiones sistemáticas recientes coinciden en señalar que la intensidad del tratamiento es el predictor más robusto del estado neuropsicológico a largo plazo (Pancaldi et al., 2023; Semendric et al., 2023); específicamente, los regímenes combinados que integran cirugía, quimioterapia y radioterapia craneoespinal se asocian con las mayores tasas de deterioro ejecutivo global (Puhr et al., 2021).

Dentro de estas modalidades, la radioterapia se identifica como el factor de riesgo más crítico debido a su capacidad para alterar la integridad de la sustancia blanca y provocar daños en la microvasculatura cerebral (Kline y Mueller, 2020). Como consecuencia de esta neurotoxicidad, se estima una disminución progresiva del Cociente Intelectual (CI) de entre dos y ocho puntos por año tras el tratamiento, un fenómeno que refleja la incapacidad del cerebro lesionado para adquirir nuevas habilidades a la velocidad esperada para su edad cronológica (Pancaldi et al., 2023). Asimismo, el impacto de la cirugía y sus complicaciones asociadas no debe subestimarse; factores como el síndrome de la fosa posterior o la presencia de hidrocefalia aumentan significativamente el riesgo de presentar déficits persistentes en memoria de trabajo y atención sostenida (Pancaldi et al., 2023).

Finalmente, la edad al diagnóstico actúa como una variable pronóstica fundamental debido a la vulnerabilidad del sistema nervioso en pleno desarrollo. Existe un consenso científico en que, a menor edad en el momento del insulto cerebral, mayor es el riesgo de daño permanente debido a la interrupción de procesos críticos como la mielinización y la formación de redes neuronales (Pancaldi et al., 2023). Este impacto suele manifestarse de forma evolutiva y diferida; en el estudio multicéntrico de Roche et al. (2020), los pacientes diagnosticados a edades más tempranas mostraron mayores dificultades en funciones de metacognición al alcanzar la adolescencia. Este hallazgo sugiere que los déficits ejecutivos se

hacen más evidentes a medida que las demandas de autonomía y organización del entorno aumentan, superando la capacidad de reserva de un sistema frontal que no pudo madurar de forma óptima.

1.3.4. Repercusión en la autonomía y el funcionamiento adaptativo

La relevancia clínica de evaluar las funciones ejecutivas (FE) radica en su papel como el predictor más robusto del funcionamiento adaptativo (FA) y la autonomía personal, demostrando una capacidad predictiva superior a la del cociente intelectual (CI) o a las variables médicas aisladas (Thomas et al., 2026). En esta línea, investigaciones como la de Netson et al. (2016) confirman que, mientras las puntuaciones de CI no muestran una correlación significativa con la calidad de vida percibida, el desempeño ejecutivo evaluado mediante el BRIEF se asocia directamente con el bienestar multidimensional del superviviente.

La disfunción ejecutiva no se limita, por tanto, a un rendimiento deficitario en pruebas neuropsicológicas, sino que se traduce en una disminución de la capacidad para responder a las demandas del entorno. Componentes específicos como la iniciación, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva resultan críticos para la transición a la vida adulta, vinculándose significativamente con los dominios práctico y conceptual del funcionamiento adaptativo (Thomas et al., 2026). A esta vulnerabilidad se añade el impacto del denominado "chemobrain", que a través de la fatiga persistente y la lentitud mental interfiere en habilidades fundamentales de autocuidado y gestión de recursos (Semendric et al., 2023).

Finalmente, existe una preocupación central respecto a la reintegración escolar y la futura empleabilidad. Las investigaciones sugieren que la brecha de rendimiento entre los supervivientes y sus pares tiende a amplificarse con el tiempo, generando una conciencia de "lentitud" que deriva en angustia mental y dificulta la participación social plena (Semendric et al., 2023). Por todo ello, el uso de instrumentos de reporte conductual como el BRIEF-2 resulta determinante; como sugieren Netson et al. (2016) identificar estos déficits ejecutivos es el primer paso para diseñar intervenciones de rehabilitación cognitiva que realmente impacten en la independencia y calidad de vida a largo plazo.

2. Justificación

A la luz de la literatura revisada, se hace evidente que el éxito en el tratamiento del cáncer pediátrico ya no se mide únicamente por la supervivencia, sino por la calidad de esta y la integridad de las funciones cognitivas superiores del superviviente. La presente investigación se fundamenta en la necesidad de abordar la vulnerabilidad neurocognitiva de este colectivo, que frecuentemente enfrenta secuelas crónicas que comprometen su autonomía (Semendric et al., 2023).

La relevancia de este estudio radica en la discrepancia crítica observada entre el rendimiento en pruebas neuropsicológicas de laboratorio y el funcionamiento ejecutivo en entornos naturales. Mientras que los tests de ejecución captan capacidades aisladas en condiciones controladas, el reporte conductual permite identificar fallos en la autorregulación que impactan directamente en el bienestar multidimensional del menor. En este sentido, investigaciones como la de Netson et al. (2016) confirman que el desempeño ejecutivo evaluado mediante escalas de reporte se asocia de forma más estrecha con la calidad de vida que el propio Cociente Intelectual (CI).

Por tanto, la elección del BRIEF-2 responde a la urgencia de utilizar herramientas con alta validez ecológica, capaces de capturar la naturaleza evolutiva y muchas veces diferida de los déficits ejecutivos (Peterson y Jacobson, 2022). Dado que factores como la intensidad del tratamiento multimodal y la precocidad del diagnóstico actúan como predictores de riesgo mayor (Pancaldi et al., 2023), este estudio se justifica en la importancia de caracterizar con precisión los perfiles de disfunción en la vida diaria. Identificar de manera temprana dificultades en componentes críticos como la iniciación o la memoria de trabajo es un paso determinante para el diseño de intervenciones de rehabilitación que faciliten una transición exitosa hacia la independencia adulta. Asimismo, hay una necesidad de explorar si los reportes familiares se corresponden con sus correlatos educacionales, donde el contexto puede ser más demandante cognitivamente.

3. Objetivos

3.1. Objetivo principal

Analizar el perfil del funcionamiento ejecutivo en niños y adolescentes supervivientes de cáncer cerebral pediátrico, a través del reporte de padres y profesores mediante el instrumento BRIEF-2, en una muestra clínica multicéntrica procedentes de los tres hospitales de referencia de la Comunidad Autónoma de Canarias.

3.2. Objetivos secundarios

1. Cuantificar la proporción de pacientes que presentan puntuaciones en rango clínico ($T > 65$) en cada uno de los dominios, índices y escalas que integran el BRIEF-2, comparando los resultados obtenidos a través del reporte parental y el reporte del docente.
2. Analizar el grado de concordancia y las posibles discrepancias entre la percepción de padres y profesores respecto a la disfunción ejecutiva de los menores en sus respectivos entornos (hogar vs. escuela).
3. Comparar el perfil de afectación ejecutiva entre el grupo de supervivientes de tumores del Sistema Nervioso Central (SNC) y el grupo de otros diagnósticos oncológicos (principalmente leucemias), identificando diferencias específicas en los subdominios evaluados.
4. Evaluar la asociación entre variables críticas (edad y sexo) y la severidad de la disfunción ejecutiva manifestada en el entorno cotidiano.

4. Hipótesis

Partiendo de la evidencia científica expuesta y considerando la naturaleza de las secuelas neurocognitivas descritas, se plantean las siguientes hipótesis de trabajo:

H1: Una proporción significativa de la muestra presentará niveles de disfunción ejecutiva en rango clínico (una puntuación total $T \geq 65$), esperando encontrar una mayor frecuencia de afectación en supervivientes con tumores del SNC en comparación con supervivientes con leucemia u otros tumores, siendo esta diferencia consistente en ambos informantes.

H2: Los supervivientes de tumores del SNC mostrarán un perfil de deterioro más acentuado en comparación con los pacientes con leucemia u otros tumores, especialmente en las escalas de memoria de trabajo, planificación e iniciativa, siendo esta diferencia consistente en ambos informantes.

H3: Existirán discrepancias significativas entre los informantes, siendo el reporte de la familia el que evidencie mayores dificultades ejecutivas en comparación con el reporte del profesorado.

H4: La edad actual del menor se relacionará con la severidad de la disfunción ejecutiva, entendiendo que, a mayor edad, se evidencia peor funcionamiento cognitivo dado el carácter creciente de las exigencias del entorno.

5. Marco metodológico

5.1. Diseño

La presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, fundamentado en la recolección de datos empíricos y el análisis estadístico para el contraste de las hipótesis planteadas. El diseño del estudio es de tipo no experimental, dado que no se produce una manipulación deliberada de las variables independientes, sino que se observa el fenómeno en su contexto natural para su posterior análisis.

Atendiendo a la dimensión temporal, el diseño es transversal, ya que la evaluación de las funciones ejecutivas mediante el BRIEF-2 se realizó en un único momento temporal tras la finalización del tratamiento oncológico. Asimismo, el estudio posee un alcance descriptivo-correlacional, puesto que se orienta a caracterizar el perfil ejecutivo de los menores supervivientes y a determinar el grado de asociación y concordancia entre las valoraciones proporcionadas por dos informantes clave: la familia (padres) y el entorno escolar (docentes).

Finalmente, cabe destacar el carácter multicéntrico de la investigación, habiéndose llevado a cabo la captación de la muestra en los servicios de oncología pediátrica de los tres hospitales públicos de referencia en la Comunidad Autónoma de Canarias: el Complejo Hospitalario Universitario Insular-Materno Infantil de Gran Canaria (CHUIMI), el Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC) y el Complejo Hospitalario Universitario Nuestra Señora de la Candelaria en Tenerife (CHUNSC). Esta aproximación dota al estudio de una mayor representatividad y validez externa dentro del contexto regional.

5.2. Participantes

La muestra del presente estudio está constituida por un total de 68 menores supervivientes de cáncer pediátrico. Los participantes fueron reclutados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia en las unidades de oncohematología pediátrica de los hospitales de la Comunidad Autónoma de Canarias mencionados anteriormente.

Dada la naturaleza de las secuelas neurocognitivas analizadas, la muestra se ha categorizado en dos grupos principales según la localización primaria del tumor:

1. Grupo SNC ($n = 18$): supervivientes de tumores del SNC.
2. Grupo No-SNC ($n = 50$): compuesto por supervivientes de Leucemias (diagnóstico mayoritario en este subgrupo) y otros diagnósticos oncológicos.

Las características sociodemográficas detalladas de ambos grupos y del conjunto global de la muestra se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Características sociodemográficas de la muestra (edad y sexo) en función del grupo diagnóstico

Variable	Grupo 1: SNC ($n = 18$)	Grupo 2: No-SNC ($n = 50$)	Total Muestra ($n = 68$)	p
Edad (años)				.236
<i>M</i> (<i>DT</i>)	11.6 (3.42)	10.5 (3.38)	10.8 (3.40)	
Rango (Mín – Máx)	6 – 16	6 – 17	6 – 17	
Sexo				.558
Varón, n (%)	9 (50.0%)	29 (58.0%)	38 (55.9%)	
Mujer, n (%)	9 (50.0%)	21 (42.0%)	30 (44.1%)	

Nota: *M*: Media; *DT*: Desviación Típica; *Mín*: Puntuación mínima; *Máx*: Puntuación máxima; n = número de sujetos; %: porcentaje calculado sobre el tamaño muestral (n) de cada grupo. Los valores p corresponden a la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes (edad) y a la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (sexo).

Para asegurar la homogeneidad y validez de los resultados, se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

1. Haber recibido un diagnóstico oncológico.
2. Tener una edad comprendida entre los 5 y los 18 años en el momento de la evaluación.

3. Haber finalizado el tratamiento oncológico activo (quimioterapia, radioterapia y/o cirugía) hace al menos 6 meses.
4. Disponer de los protocolos del BRIEF-2 (cuestionario neuropsicológico para medir las funciones ejecutivas; Gioia et al., 2015) cumplimentados íntegramente por dos informantes (familia y centro escolar).

Como criterios de exclusión, se establecieron:

1. Presencia de trastornos del neurodesarrollo o déficits cognitivos documentados con anterioridad al diagnóstico oncológico.
2. Déficits sensoriales o motores graves que impidieran la adecuada valoración de las conductas ejecutivas cotidianas.
3. Dificultades lingüísticas que obstaculizaran la comprensión de los instrumentos por parte de los informantes.

La participación fue voluntaria y todos los progenitores o tutores legales firmaron el correspondiente consentimiento informado, asegurando la pseudoanonimización de los datos y el estricto cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección de datos de carácter personal.

5.3. Instrumentos

Para la evaluación del funcionamiento ejecutivo en el entorno cotidiano, se utilizó la Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva, segunda edición (BRIEF-2; Gioia et al., 2015), en su adaptación española (Maldonado et al., 2017).

El BRIEF-2 es un cuestionario de reporte conductual diseñado para evaluar las funciones ejecutivas de niños y adolescentes (entre 5 y 18 años) en sus contextos naturales. En este estudio se emplearon de forma paralela las dos versiones principales:

- Formulario para padres: cumplimentado por los progenitores o cuidadores principales en el entorno doméstico.
- Formulario para docentes: cumplimentado por los tutores o profesores en el entorno escolar que tenían contacto regular con el paciente.

El instrumento consta de 63 ítems tanto en la versión de padres como en la de docentes, que se puntúan mediante una escala Likert de 1 a 3 puntos (“Nunca”, “Algunas veces” y “Frecuentemente”, respectivamente). Estos ítems se organizan en nueve escalas clínicas que, a su vez, se agrupan en tres índices de regulación de segundo orden y un índice global:

1. **Índice de Regulación Conductual (IRC):** compuesto por las escalas de Inhibición y Supervisión de sí mismo.
2. **Índice de Regulación Emocional (IRE):** integra las escalas de Flexibilidad y Control emocional.
3. **Índice de Regulación Cognitiva (IRCG):** abarca las escalas de Iniciativa, Memoria de Trabajo, Planificación y Organización, Supervisión de la tarea y Organización de materiales.
4. **Índice Global Ejecutivo (IGE):** representa una puntuación resumen del funcionamiento ejecutivo general del menor.

La interpretación se basa en puntuaciones T ($M = 50$, $DT = 10$): a mayor puntuación T, mayor afectación. Siguiendo los criterios del manual original, puntuaciones entre 60-64 se consideran en el “rango preventivo”, mientras que puntuaciones ≥ 65 se clasifican como clínicamente significativas, indicando una disfunción ejecutiva importante en la vida diaria del menor. El instrumento presenta excelentes propiedades psicométricas, con una consistencia interna (alfa de Cronbach) que oscila habitualmente entre .80 y .98 en sus diferentes escalas.

5.4. Procedimiento

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo siguiendo una secuencia protocolizada de fases, garantizando la coordinación entre el ámbito clínico, el escolar, y el investigador:

1. Fase de captación y ética: El estudio fue presentado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad de La Laguna, con número de referencia CEIBA207/24. Los pacientes fueron derivados de los centros hospitalarios mencionados por su oncólogo o hematólogo de referencia, contactando con aquellas familias cuyos hijos cumplían los criterios de inclusión. Se explicó el objetivo del estudio y se obtuvo la firma del consentimiento informado por parte de los representantes legales.

2. Recogida de datos (familia y escuela): Se hizo entrega del cuestionario BRIEF-2 (Formulario para padres y Formulario para escuela) a los progenitores, siendo estos encargados de entregárselo al docente de referencia y devolverlo al centro investigador. En la mayoría de los casos, el formulario para padres se administró de forma presencial pudiendo resolver posibles dudas sobre la interpretación de los ítems.
3. Corrección y volcado de datos: Una vez recuperados los protocolos, se procedió a su corrección técnica mediante la plataforma digital TEAcorrige, controlada por la editorial del instrumento. Este proceso permitió la transformación de las puntuaciones directas en puntuaciones T normalizadas por edad y sexo.
4. Tratamiento estadístico: Los datos fueron pseudoanonimizados y codificados en una base de datos para su posterior análisis estadístico mediante el software Jamovi (versión 2.7.29.0), asegurando en todo momento que no existiera información identificativa que permitiera vincular los resultados con los participantes originales.

5.5. Análisis de datos

Para el tratamiento estadístico de los datos se estableció el nivel de significación estadística en $p < .05$. Para el desarrollo de los análisis, se consideraron como variables independientes (VI) el grupo diagnóstico (SNC vs. No-SNC), el sexo (Varón vs. Mujer), la edad en el momento de la evaluación y el tipo de informante (Familia vs. Escuela). Como variables dependientes (VD) se establecieron las puntuaciones T obtenidas en las escalas e índices del BRIEF-2.

Los análisis se estructuraron de la siguiente forma:

1. **Análisis descriptivo:** Se utilizaron estadísticos de tendencia central (media, mediana), de dispersión (desviación típica) y de forma (asimetría y curtosis) para las variables cuantitativas (puntuaciones T del BRIEF-2 y edad). Asimismo, se emplearon frecuencias y porcentajes para describir las variables categóricas (sexo, grupo diagnóstico y rango clínico).
2. **Análisis de normalidad y valores atípicos:** Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad en las puntuaciones T del BRIEF-2. Asimismo, la distribución de los datos se examinó de forma complementaria

mediante diagrama de caja (*boxplots*) para la detección de valores atípicos (*outliers*). Este análisis exploratorio reveló la presencia de valores atípicos en diversas variables críticas, concretamente en el informe familiar para el grupo No-SNC (Iniciativa, Planificación e Índice de Regulación Emocional) y el grupo SNC (Supervisión de la tarea e Índice Global Ejecutivo). De igual modo, en el informe escolar se detectaron *outliers* en el grupo No-SNC (Inhibición, Supervisión de sí mismo, Control emocional y en los tres índices de regulación) y en el grupo SNC (Organización de materiales). Al confirmarse la existencia de estos valores extremos y una marcada ausencia de normalidad generalizada, se ratificó la selección de pruebas no paramétricas para todos los contrastes del estudio, dado que las estadísticas basadas en rangos son robustas y evitan que los resultados se vean sesgados por la presencia de puntuaciones extremas.

3. **Análisis de prevalencia (H1):** Se calculó el porcentaje de menores que presentan puntuaciones $T \geq 65$ en los diferentes índices, con el fin de determinar la frecuencia de disfunción ejecutiva en la muestra, identificando además los valores máximos alcanzados.
4. **Contraste de hipótesis entre grupos (H2):** Para comparar el perfil ejecutivo en función del grupo diagnóstico (SNC vs No-SNC) y del sexo (Varón vs. Mujer), se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Adicionalmente, se calculó la correlación biserial de rangos (r) para estimar la magnitud del efecto, donde un valor de 0.3 indica un tamaño moderado, 0.5, un tamaño grande y 0.6 o superior un tamaño de gran magnitud.
5. **Análisis de concordancia y discrepancia (H3):** Para evaluar la diferencia de percepción entre padres y docentes, se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas.
6. **Análisis de correlación (H4):** Se empleó el coeficiente de Rho de Spearman para determinar la relación entre la edad actual de los participantes y el grado de afectación en las escalas ejecutivas.
7. **Corrección por comparaciones múltiples:** Con el objetivo de controlar la tasa de error familiar y mitigar el riesgo de obtener falsos positivos (Error de Tipo I) derivado de la realización de múltiples contrastes simultáneos, se aplicó la corrección de Bonferroni para las comparaciones múltiples en los escalas e índices principales del BRIEF-2.

6. Resultados

6.1. NORMALIDAD Y SUPUESTOS

Previamente al contraste de las hipótesis, se procedió a evaluar la distribución de la muestra mediante la prueba de Shapiro-Wilk, segmentando el análisis por grupo diagnóstico (SNC vs. No-SNC). Los resultados revelaron que una proporción significativa de las variables no cumplían el criterio de normalidad ($p < .05$).

Dada la falta de normalidad en índices clave, la asimetría de las distribuciones y la desproporción en el tamaño de los subgrupos (SNC $n= 18$ vs. No-SNC $n=50$), se determinó el uso de pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney, Wilcoxon y Spearman) para garantizar la validez científica de los hallazgos.

6.2. PREVALENCIA Y PERFIL DE AFECTACIÓN EJECUTIVA (H1)

El análisis descriptivo general (ver Tabla 2) muestra que, aunque las medias grupales se sitúan por debajo del umbral clínico estricto ($T \geq 65$), existe una dispersión notable con picos de afectación extrema, alcanzando puntuaciones máximas de $T = 90$ en el reporte familiar.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos del índice global de función ejecutiva (IGE) por grupo diagnóstico e informante

Variable	Grupo	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	Mín	Máx
Reporte familia (IGEF)	SNC	18	62.9	13.8	42	90
	No-SNC	50	59.5	13.6	36	89
Reporte escuela (IGEE)	SNC	16	57.7	13.7	39	81
	No-SNC	38	54.6	10.6	41	76

Nota. *M*: Media; *DT*: Desviación típica; Mín: Puntuación mínima; Máx: Puntuación máxima. Los valores de *n* varían entre informantes debido a la disponibilidad de protocolos. Las puntuaciones medias se expresan en puntuaciones T.

Para determinar el alcance real de las dificultades, se calculó la prevalencia de sujetos en rango de riesgo clínico ($T \geq 65$). El análisis de frecuencias confirmó que un 38.23% de los menores evaluados por sus familias (26 de 68 sujetos) presenta una afectación clínicamente significativa ($p < .001$). Del mismo modo, en la evaluación de los profesores, se alcanza un porcentaje de afectación clínicamente significativa de 48.15% (26 de 54 sujetos; $p < .001$).

Es importante destacar desde un punto de vista metodológico que, aunque en ambos entornos coincide exactamente el número absoluto de menores con afectación clínica (26 sujetos), el porcentaje de prevalencia resulta visiblemente superior en la escuela debido a la menor disponibilidad de protocolos completados por los profesores en dicho contexto ($n = 54$ frente a $n = 68$ en familias).

A nivel descriptivo, las puntuaciones se distribuyen a lo largo de todo el espectro, con una presencia notable de sujetos que superan el punto de corte clínico en ambos entornos evaluados.

6.3. COMPARATIVA SEGÚN LOCALIZACIÓN DEL TUMOR (H2)

Se evaluó si los supervivientes de tumores del Sistema Nervioso Central (SNC) presentaban mayores dificultades que aquellos con otros diagnósticos oncológicos (No-SNC). Para

contrastar esta hipótesis, se realizó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, comparando tanto los índices globales como las escalas específicas del BRIEF-2.

Como se detalla en la Tabla 3, los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos diagnósticos en ninguna de las dimensiones analizadas (todas las $p > .05$). Aunque a nivel descriptivo las puntuaciones medias (M) del grupo SNC tienden a ser ligeramente más elevadas en la gran mayoría de las dimensiones, con excepciones en escalas como Control Emocional u Organización de Materiales, el análisis inferencial confirma que estas diferencias no alcanzan la significación estadística. Esto se evidencia de forma clara en el Índice Global de Función Ejecutiva (IGE) tanto en el reporte familiar ($M = 62.9, DT = 13.81$ para SNC y $M = 59.5, DT = 13.62$ para No-SNC; $p = .412$) como en el escolar ($M = 57.7, DT = 13.73$ para SNC y $M = 54.6, DT = 10.63$ para No-SNC; $p = .442$). Este patrón de no significación se mantuvo de forma consistente en el resto de los índices de regulación y escalas evaluadas.

Tabla 3

Resultados del contraste de hipótesis (U de Mann-Whitney) según localización del tumor (SNC vs. No-SNC)

		Grupo SNC		Grupo No-SNC		
	Informante	$M (DT)$	$M (DT)$	Estadístico (U)	p	Efecto (r)
ESCALAS						
Inhibición (INH)	Familia	58.2 (13.5)	57.4 (11.32)	433	.910	.019
	Escuela	54.8 (13.83)	51.8 (12.48)	266	.476	.125
Supervisión de sí mismo (SMI)	Familia	61.2 (15.57)	56.7 (12.23)	368	.254	.183
	Escuela	54.3 (13.29)	52.2 (9.37)	302	.977	.006
Flexibilidad (FLE)	Familia	62.1 (13.86)	59.5 (13.29)	396	.457	.120
	Escuela	58.5 (14.34)	51.9 (10.0)	204	.140	.265
Control emocional (CEM)	Familia	56.2 (11.7)	56.3 (12.46)	448	.978	.005
	Escuela	51.8 (9.95)	53.8 (11.37)	274	.575	.098

		Grupo SNC	Grupo No-SNC			
	Informante	$M (DT)$	$M (DT)$	Estadístico (U)	p	Efecto (r)
Iniciativa (INI)	Familia	57.0 (13.77)	55.4 (12.5)	420	.676	.067
	Escuela	55.4 (10.28)	53.9 (11.58)	269	.507	.116
Memoria de trabajo (MTR)	Familia	63.6 (13.25)	58.7 (13.14)	361	.216	.199
	Escuela	61.8 (15.68)	56.2 (12.26)	245	.266	.194
Planificación (PLA)	Familia	57.3 (8.53)	57.6 (11.17)	445	.950	.011
	Escuela	55.8 (10.61)	54.8 (10.32)	289	.776	.050
Supervisión de la tarea (STA)	Familia	61.0 (14.03)	56.0 (13.04)	353	.177	.216
	Escuela	59.1 (13.58)	54.8 (10.32)	264	.448	.133
Organización de materiales (ORG)	Familia	60.1 (14.21)	57.2 (13.81)	395	.444	.123
	Escuela	50.6 (9.82)	51.5 (8.33)	274	.668	.076
ÍNDICES						
IRCN	Familia	60.2 (14.69)	57.8 (12.13)	395	.515	.105
	Escuela	55.4 (13.86)	52.6 (10.28)	274	.828	.040
IREM	Familia	60.5 (13.63)	57.0 (15.41)	396	.452	.121
	Escuela	55.8 (12.28)	53.2 (10.95)	246	.531	.113
IRCG	Familia	62.2 (12.72)	58.3 (13.66)	373	.287	.172
	Escuela	56.9 (12.42)	55.5 (11.37)	254	.635	.086
IGE	Familia	62.9 (13.81)	59.5 (13.62)	383	.412	.133
	Escuela	57.7 (13.73)	54.6 (10.63)	239	.442	.139

Nota. Datos extraídos de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes; M : Media; DT : Desviación típica; U : estadístico de la prueba; p : significación; r : magnitud del efecto; IRCN: índice de regulación conductual; IREM: índice de regulación emocional; IRCG: índice de regulación cognitiva; IGE: índice global de función ejecutiva.

6.4. DISCREPANCIA ENTRE INFORMANTES: FAMILIA VS. ESCUELA (H3)

Para contrastar la tercera hipótesis, se realizó un análisis mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, comparando las percepciones de padres y profesores sobre el funcionamiento ejecutivo de los menores. Con el objetivo de controlar la tasa de error familiar derivada de realizar múltiples contrastes simultáneos, se aplicaron correcciones de Bonferroni diferenciadas según la naturaleza de las variables. De este modo, para el bloque de las nueve escalas clínicas, el nivel de significación corregido se fijó en $p < .0056$, mientras que para el bloque de los cuatro índices generales se fijó en $p < .0125$. Ambos niveles de significación son el resultado de dividir el alfa nominal de .05 entre el número de contrastes realizados.

Tras aplicar este criterio restrictivo (ver Tabla 4), los resultados relevaban discrepancias estadísticamente significativas en la escala clínica de Organización de Materiales ($W = 972$; $p = .001$), mostrando además una magnitud del efecto grande ($r = .524$), y en Flexibilidad ($W = 939$; $p = .004$), con un tamaño de efecto moderado – grande ($r = .472$), con mayores dificultades reportadas por padres.

Por el contrario, las diferencias significativas inicialmente detectadas a nivel nominal en inhibición ($p = .022$; $r = .365$), supervisión de sí mismo ($p = .008$; $r = .425$), el índice de regulación conductual ($p = .018$; $r = .381$) y el índice global ejecutivo ($p = .016$; $r = .391$) no retuvieron la significación estadística estricta tras el ajuste de Bonferroni, si bien todas ellas exhibieron magnitudes de efecto moderadas clínicamente relevantes. Las menores discrepancias y los tamaños de efecto más bajos se registraron en supervisión de la tarea e iniciativa ($r < .10$; $p > .05$), seguidas por los índices de regulación emocional y de regulación Cognitiva (todas las $p > .05$; $r < .30$)

En todos los casos donde se evidenciaron diferencias o tendencias nominales (incluyendo aquellas variables que no retuvieron la significación tras el ajuste de Bonferroni), las puntuaciones medias reportadas por la familia fueron superiores a las de la escuela (p.ej., IGEF: $M = 60.3, DT = 13.14$ vs. IGEE: $M = 55.8, DT = 11.49$). No se hallaron discrepancias significativas entre los informantes en el resto de las áreas del BRIEF-2, incluyendo las áreas de Memoria de Trabajo, Iniciativa y Planificación ($p > .05$).

Tabla 4

Comparativa de puntuaciones entre informantes (Familia vs. Escuela): Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	<i>M (DT) Familia</i>	<i>M (DT) Escuela</i>	Estadística (<i>W</i>)	<i>p</i>	Efecto (<i>r</i>)
ESCALAS					
Inhibición (INH)	57.0 (11.81)	52.8 (12.94)	941	.022	.365
Supervisión de sí mismo (SMI)	57.5 (13.54)	52.8 (10.6)	982	.008	.425
Flexibilidad (FLE)	60.2 (13.27)	53.8 (11.67)	939	.004	.472
Control emocional (CEM)	55.6 (11.65)	53.2 (10.92)	774	.444	.122
Iniciativa (INI)	55.1 (11.83)	54.4 (11.13)	701	.729	.056
Memoria de trabajo (MTR)	59.4 (13.12)	57.8 (13.46)	750	.581	.088
Planificación (PLA)	57.1 (10.19)	55.1 (10.32)	850	.237	.187
Supervisión de la tarea (STA)	57.2 (13.63)	56.3 (11.59)	676	.906	.019
Organización de materiales (ORG)	58.6 (13.96)	51.2 (8.72)	972	.001	.524
ÍNDICES					
IRCN	58.3 (12.69)	53.6 (11.39)	916	.018	.381
IREM	57.6 (14.84)	54.0 (11.26)	793	.074	.293
IRCG	59.3 (13.31)	55.9 (11.58)	881	.082	.277
IGE	60.3 (13.14)	55.8 (11.49)	887	.016	.391

Nota. *M*: Media; *DT*: Desviación típica; *W*: Estadístico de Wilcoxon; *p*: nivel de significación; *r*: magnitud del efecto; IRCN: índice de regulación conductual; IREM: índice de regulación emocional; IRCG: índice de regulación cognitiva; IGE: índice global de función ejecutiva. En **negrita** los valores que mantienen significación estadística tras la corrección de Bonferroni ($p < .0056$ para escalas; $p < .0125$ para índices). Las puntuaciones medias se expresan en puntuaciones T. Los análisis comparativos de esta tabla se realizaron con la muestra emparejada de $n=54$ participantes que contaban simultáneamente con el reporte familiar y escolar (diseño de medidas repetidas).

6.5. RELACIÓN ENTRE LA EDAD Y EL FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO (H4)

Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) para analizar la relación entre la edad de los menores y las puntuaciones de funcionamiento ejecutivo reportadas tanto por la familia como por la escuela. Para este bloque, se aplicó la corrección de Bonferroni considerando las nueve escalas y los cuatro índices que ofrece el instrumento, fijando el umbral de significación corregido en $p < .0056$ para escalas y en $p < .0125$ para índices.

Como se puede observar en la Tabla 5, tras aplicar este exigente ajuste, ninguna de las asociaciones lineales alcanzó la significación estadística estricta bajo ninguno de los dos informantes. No obstante, a nivel nominal en el reporte familiar, los datos reflejaron una tendencia generalizada de interés exploratorio y clínico. Específicamente, se hallaron correlaciones positivas con valores de significación tradicionales en el índice de regulación conductual (IRCNF: $\rho = .265$; $p = .030$), el índice de regulación emocional (IREMF: $\rho = .247$; $p = .043$) y la escala de supervisión de sí mismo (SMIF: $\rho = .289$; $p = .017$), observándose una casi significación marginal a nivel nominal en el índice global ejecutivo (IGEF: $\rho = .238$; $p = .052$). Por el contrario, en el reporte escolar no se observó ninguna tendencia de significación nominal en ninguna de las variables analizadas (todas las $p > .05$).

Aunque estos valores deben interpretarse con cautela debido al ajuste por comparaciones múltiples, el contraste entre ambos informantes resulta de gran interés descriptivo. Mientras que en el entorno familiar los coeficientes positivos sugieren una asociación directa (donde a mayor edad del menor se observa una tendencia a reportar mayores dificultades ejecutivas), en el contexto escolar este patrón no se replica, mostrando coeficientes mayoritariamente inversos o cercanos a cero. Esto indica que la tendencia hacia un incremento de las puntuaciones T asociado a la edad se manifiesta de manera exclusiva en la percepción del núcleo familiar.

Tabla 5

Correlaciones de Spearman entre la edad y los índices del funcionamiento ejecutivo (Reporte familiar y educativo)

	Familia		Escuela	
	Coefficiente de correlación (ρ)	p	Coefficiente de correlación (ρ)	p
ESCALAS				
Inhibición (INH)	.180	.146	-.087	.531
Supervisión de sí mismo (SMI)	.289	.017	.100	.472
Flexibilidad (FLE)	.134	.274	-.028	.845
Control emocional (CEM)	.197	.107	.105	.451
Iniciativa (INI)	.135	.272	-.126	.365
Memoria de trabajo (MTR)	.159	.196	-.095	.494
Planificación (PLA)	.014	.908	-.191	.167
Supervisión de la tarea (STA)	.148	.229	-.240	.081
Organización de materiales (ORG)	.209	.087	-.106	.449
ÍNDICES				
Índice de Regulación Conductual (IRCN)	.265	.030	-.093	.509
Índice de Regulación Emocional (IREM)	.247	.043	.022	.875
Índice de Regulación Cognitiva (ICG)	.183	.136	-.096	.498
Índice Global Ejecutivo (IGE)	.238	.052	-.080	.573

Nota. ρ de Spearman. Tras la corrección de Bonferroni, el umbral de significación corregido es $p < .0056$ para escalas y $p < .0125$ para índices.

6.6. DIFERENCIAS DE SEXO EN EL PERFIL EJECUTIVO

El análisis mediante la prueba U de Mann-Whitney sugirió la presencia de múltiples diferencias significativas en función del sexo exclusivamente en el reporte de la familia. No obstante, se aplicó la corrección de Bonferroni, fijando el umbral de significación estricto en $p < .0056$ para escalas y en $p < .0125$ para índices.

Tras la aplicación de este criterio restrictivo (ver Tabla 6), el índice global de función ejecutiva ($U = 334$; $p = .005$; $r = .399$) y el índice de regulación conductual

($U = 335$; $p = .006$; $r = .396$) en el reporte familiar retuvieron la significación estadística estricta ($p < .0125$), exhibiendo magnitudes de efecto moderadas-grandes. A pesar de ello, es crucial destacar que, en este mismo reporte, el índice de regulación cognitiva se situó en el límite absoluto de la significación corregida ($U = 368$; $p = .013$; $r = .355$), un patrón de casi significación que también se replicó en el bloque de escalas clínicas para supervisión de sí mismo ($p = .006$, $r = .394$) y organización de materiales ($p = .006$, $r = .391$) denotando en estos casos una alta relevancia clínica y exploratoria.

A nivel descriptivo, en el reporte familiar, se mantiene una tendencia sistemática en la que el grupo de las mujeres presenta puntuaciones medias superiores a las de los varones en múltiples dominios (p.ej., en el IGEF las mujeres alcanzaron una media de $M = 65.9$, $DT = 14.33$ frente a los varones con $M = 55.9$, $DT = 11.41$). Esto sugiere una tendencia a percibir mayores dificultades ejecutivas en las niñas dentro del entorno familiar.

Por el contrario, en el entorno escolar no se halló ninguna diferencia ni tendencia estadística por sexo en ninguna de las escalas ni índices evaluados (todas las $p > .05$), mostrando una percepción homogénea entre varones y mujeres en el entorno académico.

Tabla 6

Comparativa del perfil ejecutivo por sexo en el reporte familiar y educativo (U de Mann-Whitney)

	Familia					Escuela				
	<i>M (DT)</i> Varones	<i>M (DT)</i> Mujeres	Estadística (<i>U</i>)	<i>p</i>	Efecto (<i>r</i>)	<i>M (DT)</i> Varones	<i>M (DT)</i> Mujeres	Estadística (<i>U</i>)	<i>p</i>	Efecto (<i>r</i>)
ESCALAS										
Inhibición (INH)	54.3 (11.44)	61.7 (11.19)	358	.013	.355	52.3 (12.96)	53.0 (12.94)	352	.835	.034
Supervisión de sí mismo (SMI)	53.8 (12.1)	63.0 (12.99)	345	.006	.394	52.8 (11.17)	52.8 (10.24)	354	.869	.027
Flexibilidad (FLE)	57.2 (13.58)	64.1 (12.3)	392	.028	.312	55.8 (10.73)	52.0 (12.33)	263	.182	.217
Control Emocional (CEM)	53.5 (11.22)	59.8 (12.61)	411	.050	.278	56.3 (12.38)	50.3 (8.60)	262	.076	.281

	Familia					Escuela				
	<i>M (DT)</i> Varones	<i>M (DT)</i> Mujeres	Estadística (<i>U</i>)	<i>p</i>	Efecto (<i>r</i>)	<i>M (DT)</i> Varones	<i>M (DT)</i> Mujeres	Estadística (<i>U</i>)	<i>p</i>	Efecto (<i>r</i>)
Iniciativa (INI)	51.8 (9.52)	60.9 (14.59)	351	.007	.384	53.9 (8.63)	54.8 (13.20)	349	.795	.042
Memoria de Trabajo (MTR)	56.0 (10.87)	65.1 (14.39)	358	.009	.372	57.3 (9.89)	58.3 (16.26)	327	.526	.101
Planificación y organización (PLA)	55.7 (9.54)	59.9 (11.28)	462	.181	.190	55.2 (8.88)	55.0 (11.66)	348	.788	.044
Supervisión de la tarea (STA)	54.5 (9.81)	60.9 (16.36)	448	.133	.214	56.6 (9.05)	56.0 (13.70)	320	.451	.120
Organización de materiales (ORG)	53.8 (11.83)	63.2 (14.65)	347	.006	.391	52.6 (10.06)	50.0 (7.30)	302	.389	.138
ÍNDICES										
IRCN	54.3 (12.53)	63.5 (11.41)	335	.006	.396	53.2 (12.02)	53.06 (10.9)	332	.748	.052
IREM	55.2 (12.1)	61.3 (17.55)	410	.049	.280	56.7 (12.5)	51.6 (9.69)	257	.147	.236
IRCG	55.1 (10.25)	64.6 (15.22)	368	.013	.355	55.7 (9.48)	56.2 (13.29)	313	.673	.069
IGE	55.9 (11.41)	65.9 (14.33)	334	.005	.399	55.8 (10.81)	55.3 (12.36)	308	.607	.084

Nota. Datos extraídos de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes; *M*: Media (las puntuaciones medias se expresan en puntuaciones T); *DT*: Desviación típica; *U*: estadístico de la prueba; *p*: significación; *r*: magnitud del efecto; IRCNF: índice de regulación conductual; IREM: índice de regulación emocional; IRCG: índice de regulación cognitiva; IGE: índice global de función ejecutiva. En **negrita** los valores que mantienen significación estadística tras la corrección de Bonferroni ($p < .0056$ para escalas; $p < .0125$ para índices).

7. Discusión

El propósito central de la presente investigación consistió en caracterizar el perfil de las funciones ejecutivas en la vida diaria de una muestra de menores supervivientes de cáncer pediátrico. Mediante el empleo del inventario BRIEF-2, se capturó la manifestación conductual de estos procesos adaptativos tanto en el ecosistema familiar como en el entorno escolar. Los hallazgos obtenidos no solo esclarecen la persistencia de las secuelas neurocognitivas a largo plazo, sino que visibilizan el impacto neurotóxico de los tratamientos no dirigidos al sistema nervioso central, aportando matices de interés para la práctica clínica y psicoeducativa.

En lo que respecta a la primera hipótesis (H1), enfocada en la tasa de prevalencia de la disfunción ejecutiva en la muestra general, los resultados respaldan de forma sólida esta premisa. Los datos descriptivos revelan que casi la mitad de los menores en el contexto escolar y más de un tercio en el familiar cruzan el umbral del rango clínico. Esta notable presencia de indicadores críticos en la vida diaria converge con las tesis de Semendric et al. (2023) y Netson et al. (2016), quienes postulan que la supervivencia al cáncer infantil se encuentra intrínsecamente ligada a un síndrome de disfunción ejecutiva crónico. Los niveles observados confirman que los procesos de neurodesarrollo frontal se ven severamente interrumpidos por la enfermedad y las intervenciones terapéuticas, consolidando déficits persistentes que comprometen la autorregulación de estos pacientes en sus entornos reales.

El análisis comparativo de la segunda hipótesis (H2) ofrece un debate teórico de gran relevancia para el presente trabajo. Tradicionalmente, la literatura oncológica ha asumido que los pacientes con tumores del Sistema Nervioso Central (SNC), debido al insulto estructural directo, la neurocirugía y la radioterapia focal o craneal, presentan un cuadro ejecutivo significativamente más grave que aquellos diagnosticados con neoplasias hematológicas o extracraneales (No-SNC). Sin embargo, los contrastes estadísticos de este estudio no revelaron diferencias significativas entre ambos grupos diagnósticos en ninguna de las escalas e índices del BRIEF-2. Si bien metodológicamente este hallazgo exige prudencia debido al tamaño reducido y la asimetría del subgrupo de tumores sólidos del SNC ($n = 18$) frente al grupo No-SNC ($n = 50$), desde una óptica neuropsicológica coincide con las investigaciones de vanguardia lideradas por Cheung et al. (2016) y Jacola et al. (2016).

Estos autores demuestran que los protocolos modernos de quimioterapia sistemática e intratecal intensiva empleados para el tratamiento de las leucemias -diagnóstico predominante en nuestro grupo No-SNC- poseen una elevada capacidad neurotóxica. Dicha toxicidad induce fenómenos de leucoencefalopatía microvascular, desmielinización y degradación progresiva de la integridad de la sustancia blanca. Dado que las funciones ejecutivas dependen críticamente de la indemnidad de redes neurales fronto-estriatales y fronto-parietales densamente interconectadas, el daño difuso provocado por la quimioterapia en el grupo No-SNC termina generando una disrupción funcional equiparable, a nivel funcional, a la lesión focal o la resección quirúrgica sufrida por el grupo SNC. En consecuencia, en el plano de la conducta cotidiana evaluada por los informantes, ambos subgrupos de supervivientes terminan manifestando niveles equivalentes de interferencia y limitación adaptativa.

La evaluación de la tercera hipótesis (H3), centrada en las discrepancias inter-informantes, desveló dinámicas de alto interés neuropsicológico. Al analizar este contraste, es imperativo adoptar una postura de cautela analítica: los índices globales mayores del BRIEF-2 no alcanzaron la significación estadística tras la aplicación de la corrección de Bonferroni. No obstante, el análisis pormenorizado desveló diferencias estadísticamente significativas restringidas exclusivamente a dos subescalas específicas: organización de materiales y flexibilidad. Este hallazgo, lejos de diluir el valor del estudio, subraya la naturaleza selectiva y matizada del perfil ejecutivo en esta población.

Al examinar las puntuaciones medias obtenidas, se observa que, en la escala de organización de materiales, las familias reportan un promedio más elevado y cercano al riesgo en comparación con la percepción de los docentes. Un patrón idéntico se reproduce en la dimensión de flexibilidad, donde el hogar puntúa con mayor severidad frente al entorno escolar. Asimismo, a nivel descriptivo se observa una tendencia generalizada en la que las puntuaciones medias reportadas por las familias se sitúan sistemáticamente por encima de las del contexto escolar.

Para comprender esta discrepancia y solucionar la aparente contradicción con la H1 -donde la escuela detecta una mayor tasa de prevalencia acumulada en los puntos de corte clínico-, es preciso acudir al modelo de validez ecológica de Puhr et al. (2021). El contexto escolar constituye un ecosistema estructurado, gobernado por rutinas predictivas, horarios fijos,

apoyos visuales y la guía constante del profesor, variables que actúan como un andamiaje externo o “lóbulo frontal pasivo” que compensa o enmascara las dificultades ejecutivas del alumno. No obstante, debido a su alta exigencia académica y de rendimiento, este entorno resulta muy sensible para detectar un volumen elevado de niños con dificultades ejecutivas ligeras o limítrofes.

Por el contrario, el hogar presenta un entorno más abierto, dinámico y libre de directrices rígidas, donde el menor debe gestionar de forma autónoma su tiempo y sus pertenencias. En este escenario menos estructurado, la incapacidad para secuenciar acciones (organización de materiales) se hace sumamente evidente para los padres. Asimismo, la fatiga cognitiva acumulada por el menor tras la jornada escolar reduce su reserva para adaptarse a imprevistos en el núcleo familiar, detonando respuestas de rigidez conductual (flexibilidad) que los padres registran con una intensidad significativamente mayor que los docentes. Las discrepancias encontradas demuestran que el instrumento es sensible a cómo la disfunción interactúa con las demandas específicas de cada entorno.

Finalmente, en lo relativo a la cuarta hipótesis (H4), la correlación positiva encontrada entre la edad del menor y las puntuaciones del reporte familiar y educativo pone de manifiesto el fenómeno neurobiológico del daño diferido o *growing into deficit*. Tal como describen Roche et al. (2020), las demandas ejecutivas en la primera infancia son limitadas debido a que los adultos asumen las funciones de planificación y supervisión. Sin embargo, al aproximarse a la adolescencia, el entorno social exige un incremento exponencial en la autorregulación y la auto-monitorización de la conducta.

Dado que el SNC de estos menores ha sufrido un insulto biológico temprano, el tejido nervioso carece de la reserva cognitiva necesaria para madurar al ritmo que imponen las demandas cronológicas del entorno. Esto explica por qué, a mayor edad, las familias perciben una brecha adaptativa cada vez más profunda respecto a sus pares normativos. En cuanto al sexo, la tendencia a una mayor puntuación clínica en las mujeres dentro del hogar abre una línea de reflexión sobre los sesgos de percepción familiar o una vulnerabilidad biológica diferencial que amerita ser investigada minuciosamente en el futuro.

En última instancia, la ausencia de significación estadística generalizada en diversos contrastes de este estudio no debe interpretarse como una ausencia de afectación real en la población estudiada. Como se ha derivado del análisis conjunto de las prevalencias, las medias y las

desviaciones típicas, la posibilidad de daño neurocognitivo es un riesgo latente y severo para una parte muy sustancial de estos menores.

En el ámbito de la neuropsicología pediátrica, la relevancia clínica debe primar, ya que cada perfil que cruza el umbral clínico representa a un superviviente con dificultades diarias para regular su conducta, flexibilizar su pensamiento o consolidar su autonomía académica y personal, afectando de manera directa a su calidad de vida, tal como defiende Netson et al. (2016). Esto justifica la necesidad de protocolizar evaluaciones neuropsicológicas sistemáticas y tempranas para todos los supervivientes, independientemente de su diagnóstico oncológico específico. Detectar estas sutiles alteraciones de forma precoz es el único camino para diseñar e implementar programas de rehabilitación cognitiva y neuropsicológica ecológicamente válidos. La intervención temprana no solo busca restituir o compensar los componentes ejecutivos dañados mediante el entrenamiento en estrategias o la modificación del entorno, sino prevenir el fracaso escolar, mitigar el impacto emocional en el núcleo familiar y garantizar que la curación médica del cáncer pediátrico vaya acompañada de una verdadera calidad de vida y éxito adaptativo a largo plazo. Asegurar la supervivencia médica es solo el primer paso; el verdadero triunfo clínico radica en devolver a estos menores la plenitud de su autonomía y el derecho a construir, sin barreras, el mapa de su propio futuro. Un esfuerzo interdisciplinar imprescindible para garantizar que el cáncer infantil sea solo un capítulo, y no el libro entero, de sus vidas.

7.1. Limitaciones

El diseño metodológico del presente estudio obliga a reconocer una serie de limitaciones técnicas cuya consideración es imperativa para la correcta extrapolación de los datos:

- **Restricción muestral y asimetría:** El tamaño de la muestra general ($N = 68$), y de forma marcadamente acusada el del subgrupo de tumores del SNC ($n = 18$), restringe la potencia estadística de los contrastes no paramétricos aplicados. Esto incrementa el riesgo de cometer un Error Tipo II, dificultando la detección de diferencias significativas sutiles o efectos de menor magnitud entre los grupos clínicos.
- **Pérdida de datos en el ámbito escolar:** Se registró una menor disponibilidad de protocolos BRIEF-2 completados por parte de los profesores ($n = 54$) en comparación

con los reportes correspondientes de las familias ($n = 68$). Esta falta de respuesta, habitual al recabar información en instituciones educativas externas, limita la simetría de las comparaciones inter-informantes.

- **Heterogeneidad clínica y ausencia de variables médicas específicas:** La imposibilidad de controlar variables médicas críticas como covariables (tales como el tiempo transcurrido desde la finalización del tratamiento, la edad de debut de la patología o la localización específica del tumor) introduce una variabilidad interna que debe ser tomada en cuenta. Asimismo, representa una limitación destacable la ausencia de registros detallados sobre el tipo de tratamiento o terapia oncológica recibida (p.ej. quimioterapia, radioterapia craneal y/o cirugía). Dado que la literatura científica evidencia que el perfil de afectación neurocognitiva varía según la toxicidad y el tipo de terapia empleada, no haber podido estratificar la muestra en función de esta variable restringe el alcance de las conclusiones clínicas.
- **Naturaleza transversal del diseño:** Al realizarse la recogida de datos en un único corte temporal, no es posible determinar la trayectoria evolutiva a largo plazo de las funciones ejecutivas ni evaluar la estabilidad o progresión de los déficits a lo largo del desarrollo madurativo del menor.

7.2. Prospectiva

A partir de las conclusiones extraídas y de las limitaciones metodológicas identificadas, se delimitan las siguientes líneas de desarrollo futuro para la investigación y la práctica clínica:

- **Proyectos cooperativos y redes multicéntricas:** Se hace indispensable promover proyectos cooperativos estandarizados entre unidades de oncología pediátrica y asociaciones familiares a nivel nacional. Disponer de bases de datos masivas permitiría aplicar análisis predictivos para ponderar el peso específico de cada modalidad de tratamiento sobre el perfil de funcionamiento del menor.
- **Diseños y evaluaciones de carácter longitudinal:** Es prioritario implementar evaluaciones de carácter longitudinal que realicen un seguimiento de los supervivientes desde el momento del diagnóstico hasta su inserción en la educación

superior o el mercado laboral, mapeando así los periodos críticos del daño diferido donde las dificultades ejecutivas interfieren con la transición a la vida adulta.

- **Protocolos de intervención y capacitación:** Los hallazgos y el respaldo de la literatura previa exigen que la neuropsicología clínica intervenga directamente sobre esta población a través de programas individualizados de intervención neuropsicológica y mediante programas de capacitación docente.
- **Evaluación combinada:** En el plano clínico se recomienda establecer la evaluación combinada (familia y escuela) como un estándar sistemático en el seguimiento de todo superviviente de cáncer infantil. Prescindir de uno de los informantes ofrece una visión parcial del estado del menor, siendo la integración de ambos reportes indispensable para diseñar planes de rehabilitación verdaderamente ecológicos y eficaces.
- **Evaluación de la calidad de vida:** Se considera de gran relevancia para futuras investigaciones incorporar de manera sistemática instrumentos que evalúen la calidad de vida de estos menores. Dado que la disfunción ejecutiva impacta directamente en la autonomía diaria, explorar de qué manera específica las alteraciones en la flexibilidad o la organización predicen el bienestar emocional y social del superviviente permitirá diseñar dianas de intervención terapéutica mucho más precisas y centradas en el paciente.
- **Convergencia de medidas ecológicas y de laboratorio:** Se propone para próximos estudios combinar el reporte conductual del BRIEF-2 con la aplicación de pruebas neuropsicológicas estandarizadas de ejecución. Aunque estas pruebas de despacho se realizan en entornos artificiales y controlados, su integración con medidas ecológicas permitirá realizar un análisis comparativo integral. De este modo se podrá discernir si las dificultades del menor se deben a un déficit en la capacidad cognitiva pura o a un déficit en la transferencia y aplicación de recursos cognitivos ante las demandas reales.

Referencias bibliográficas

- Alexander, M. P., & Stuss, D. T. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. *Seminars in Neurology*, 20(4), 427-437. <https://doi.org/10.1055/s-2000-13175>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 8(2), 71-82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. J. (Eds.). (2008). *Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective*. Taylor & Francis.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 49A(1), 5-28. <https://doi.org/10.1080/027249896392784>
- Baddeley, A. (2000). The Episodic Buffer: A New Component of Working Memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Cañete Nieto A, Pardo Romaguera E, Alfonso Comos P, Valero Poveda S, Porta Cebolla S, Valderrama Zurián JC, Peris Bonet R. (2024). *Cáncer infantil en España. Estadísticas 1980-2023. Registro Español de Tumores Infantiles (RETI-SEHOP)*. Universitat de València. <https://www.uv.es/rnti/informes.html>
- Cheung, Y. T., Sabin, N. D., Reddick, W. E., Bhojwani, D., Liu, W., Brinkman, T. M., Glass, J. O.,

- Hwang, S. N., Srivastava, D., Pui, C.-H., Robison, L. L., Hudson, M. M., & Krull, K. R. (2016). Leukoencephalopathy and Long-term Neurobehavioral, Neurocognitive and Brain Imaging Outcomes in Survivors of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Treated with Chemotherapy: A Longitudinal Analysis. *The Lancet. Haematology*, 3(10), e456-e466. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(16\)30110-7](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(16)30110-7)
- Choi, J. K., & Quintanilla-Martinez, L. (2025). Pediatric lymphomas: Overview and diagnostic challenges. *Virchows Archiv*, 486(1), 81-100. <https://doi.org/10.1007/s00428-024-03980-9>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(Volume 64, 2013), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Fuster, J. M. (1993). Frontal lobes. *Current Opinion in Neurobiology*, 3(2), 160-165. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(93\)90204-C](https://doi.org/10.1016/0959-4388(93)90204-C)
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., & Guy, S. C. (2001). Assessment of Executive Functions in Children with Neurological Impairment. En R. J. Simeonsson & S. L. Rosenthal (Eds.), *Psychological and Developmental Assessment Children with Disabilities and Chronic Conditions* (pp. 317-356). Guilford Press. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1963573>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). *Behavior Rating Inventory of Executive Function, Second Edition (BRIEF-2)*. PAR.
- Gioia, G., Isquith, P., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). Behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychology*, 6, 235-238.

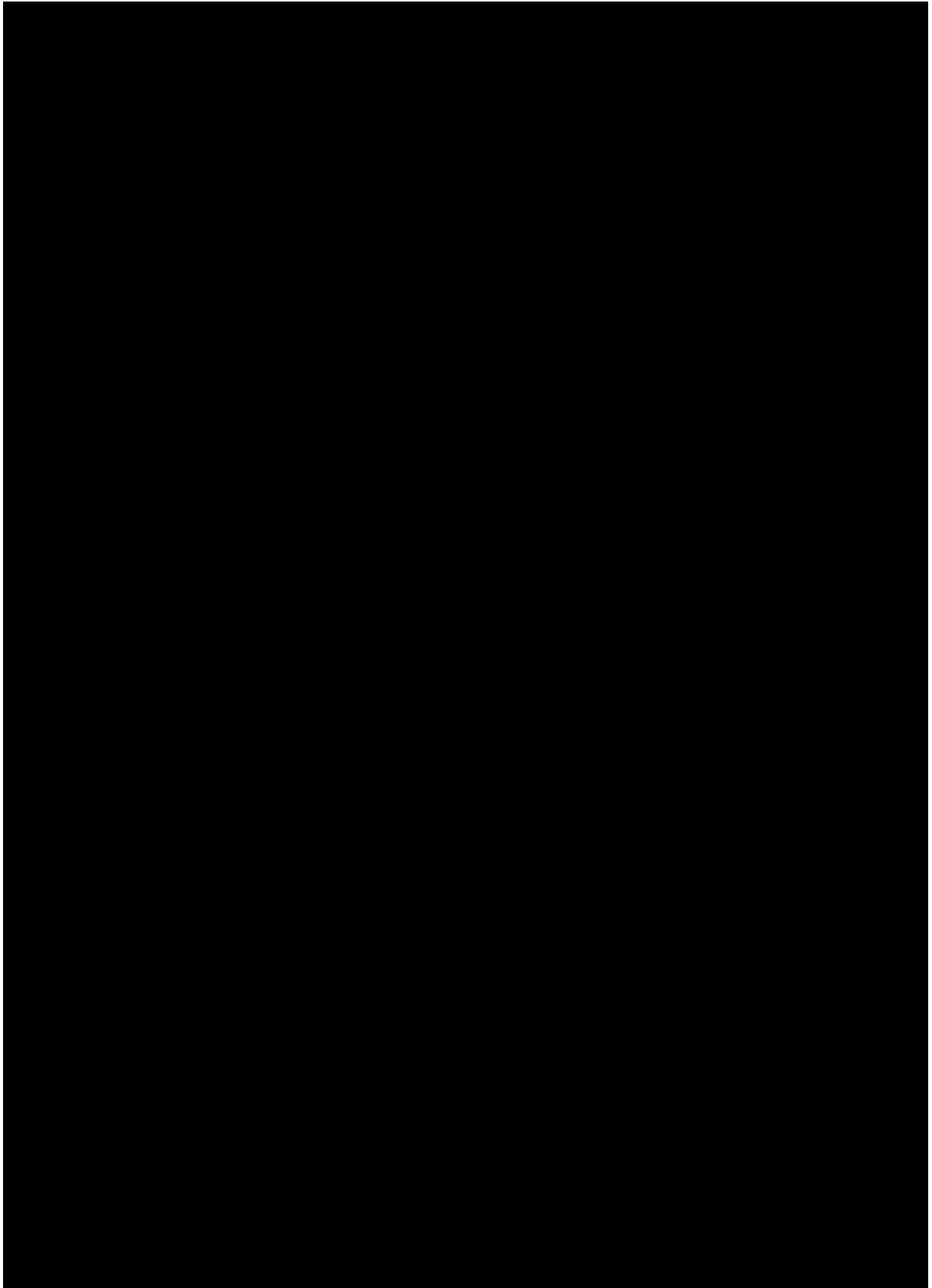
- Iacobucci, I., & Mullighan, C. G. (2017). Genetic Basis of Acute Lymphoblastic Leukemia. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 35(9), 975-983. <https://doi.org/10.1200/JCO.2016.70.7836>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2025a, marzo 6). *Tratamiento de la leucemia linfoblástica aguda infantil (PDQ®)–Versión para pacientes*. <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/leucemia/paciente/tratamiento-lla-infantil-pdq>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2025b, mayo 15). *Tratamiento de los tumores del sistema nervioso central (PDQ®)–Versión para profesionales de salud*. <https://www.cancer.gov/espanol/tipos/cerebro/pro/tratamiento-cerebro-adultos-pdq>
- Jacola, L. M., Krull, K. R., Pui, C.-H., Pei, D., Cheng, C., Reddick, W. E., & Conklin, H. M. (2016). Longitudinal Assessment of Neurocognitive Outcomes in Survivors of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia Treated on a Contemporary Chemotherapy Protocol. *Journal of Clinical Oncology*, 34(11), 1239-1247. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.64.3205>
- Kline, C. N., & Mueller, S. (2020). Neurocognitive Outcomes in Children with Brain Tumors. *Seminars in Neurology*, 40(3), 315-321. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1708867>
- Lezak, M. D., Howieson, D.B., Bigler, E.D., y Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. (5ª ed.). Oxford University Press.
- López Laso, E., & Mateos González, M. E. (2022). Tumores cerebrales infantiles, semiología neurológica y diagnóstico. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos de la Asociación Española de Pediatría*, 1, 151-158.

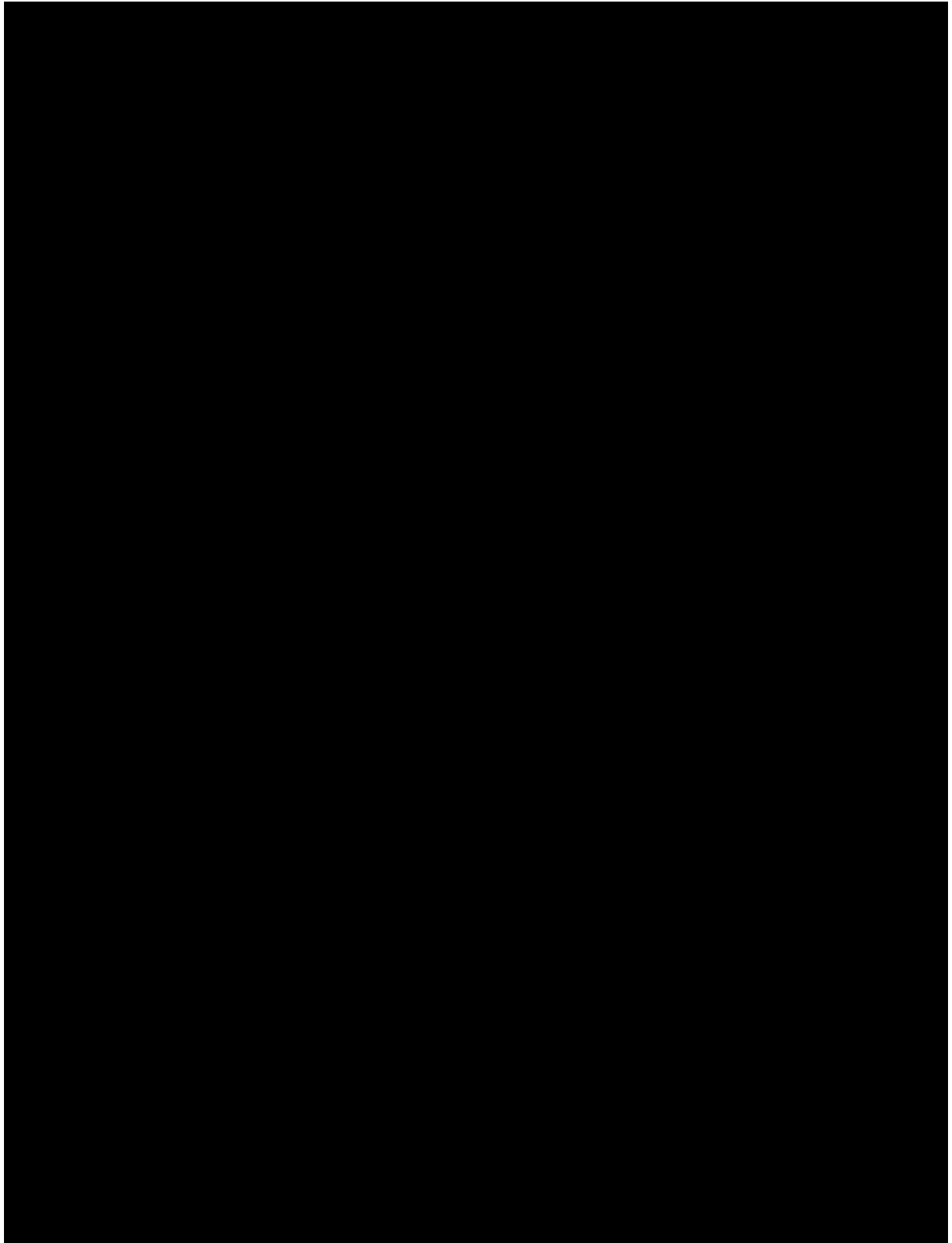
- Luria, A. (1973). *The workin brain*. New York: Basic Books.
- Maldonado Belmonte, M. J., Fournier del Castillo, M. C., Martínez Arias, R., González Marqués, J., Espejo-Saavedra Roca, J. M., & Santamaría, P. (2017). *BRIEF-2. Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva (Adaptación española)*. TEA Ediciones.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Netson, K. L., Ashford, J. M., Skinner, T., Carty, L., Wu, S., Merchant, T. E., & Conklin, H. M. (2016). Executive dysfunction is associated with poorer health-related quality of life in pediatric brain tumor survivors. *Journal of Neuro-Oncology*, 128(2), 313-321. <https://doi.org/10.1007/s11060-016-2113-1>
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behavior. En R. Davidson, R. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self-Regulation: Advances in Research and Theory IV* (Vol. 4, pp. 1-14). Plenum Press.
- Organización Mundial de la Salud. (2026, marzo 10). *Cáncer infantil*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer-in-children>
- Pancaldi, A., Pugliese, M., Migliozi, C., Blom, J., Cellini, M., & Iughetti, L. (2023). Neuropsychological Outcomes of Children Treated for Brain Tumors. *Children*, 10(3), 472. <https://doi.org/10.3390/children10030472>
- Peterson, R. K., & Jacobson, L. A. (2022). Changes in executive function in pediatric brain tumor survivors. *Pediatric Blood & Cancer*, 69(4), e29483. <https://doi.org/10.1002/pbc.29483>

- Puhr, A., Ruud, E., Anderson, V., Due-Tønnessen, B. J., Skarbø, A. B., Finset, A., & Andersson, S. (2021). Executive Function and Psychosocial Adjustment in Adolescent Survivors of Pediatric Brain Tumor. *Developmental Neuropsychology*, 46(2), 149-168. <https://doi.org/10.1080/87565641.2021.1900191>
- Roche, J., Câmara-Costa, H., Roulin, J.-L., Chevignard, M., Frappaz, D., Guichardet, K., Benkhaled, O., Kerrouche, B., Prodhomme, J., Kieffer-Renaux, V., Le Gall, D., Fournet, N., & Roy, A. (2020). Assessment of everyday executive functioning using the BRIEF in children and adolescents treated for brain tumor. *Brain Injury*, 34(4), 583-590. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1725982>
- Semendric, I., Pollock, D., Haller, O. J., George, R. P., Collins-Praino, L. E., & Whittaker, A. L. (2023). “Chemobrain” in childhood cancer survivors—the impact on social, academic, and daily living skills: A qualitative systematic review. *Supportive Care in Cancer*, 31(9), 532. <https://doi.org/10.1007/s00520-023-07985-z>
- Steliarova-Foucher, E., Colombet, M., Ries, L. A. G., Moreno, F., Dolya, A., Bray, F., Hesseling, P., Shin, H. Y., Stiller, C. A., Bouzbid, S., Hamdi-Cherif, M., Hablas, A., Chirpaz, E., Buziba, N., Chesumbai, G., Manraj, S., Reynders, D., Wabinga, H., Chokunonga, E., ... Masuyer, E. (2017). International incidence of childhood cancer, 2001–10: A population-based registry study. *The Lancet Oncology*, 18(6), 719-731. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(17\)30186-9](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(17)30186-9)
- Stuss, D. T., Alexander, M. P., Floden, D., Binns, M. A., Levine, B., McIntosh, A. R., & Knight, R. T. (2002). Fractionation and Localization of Distinct Frontal Lobe Processes: Evidence From Focal Lesions in Humans. En D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of Frontal Lobe Function*. Oxford University Press.

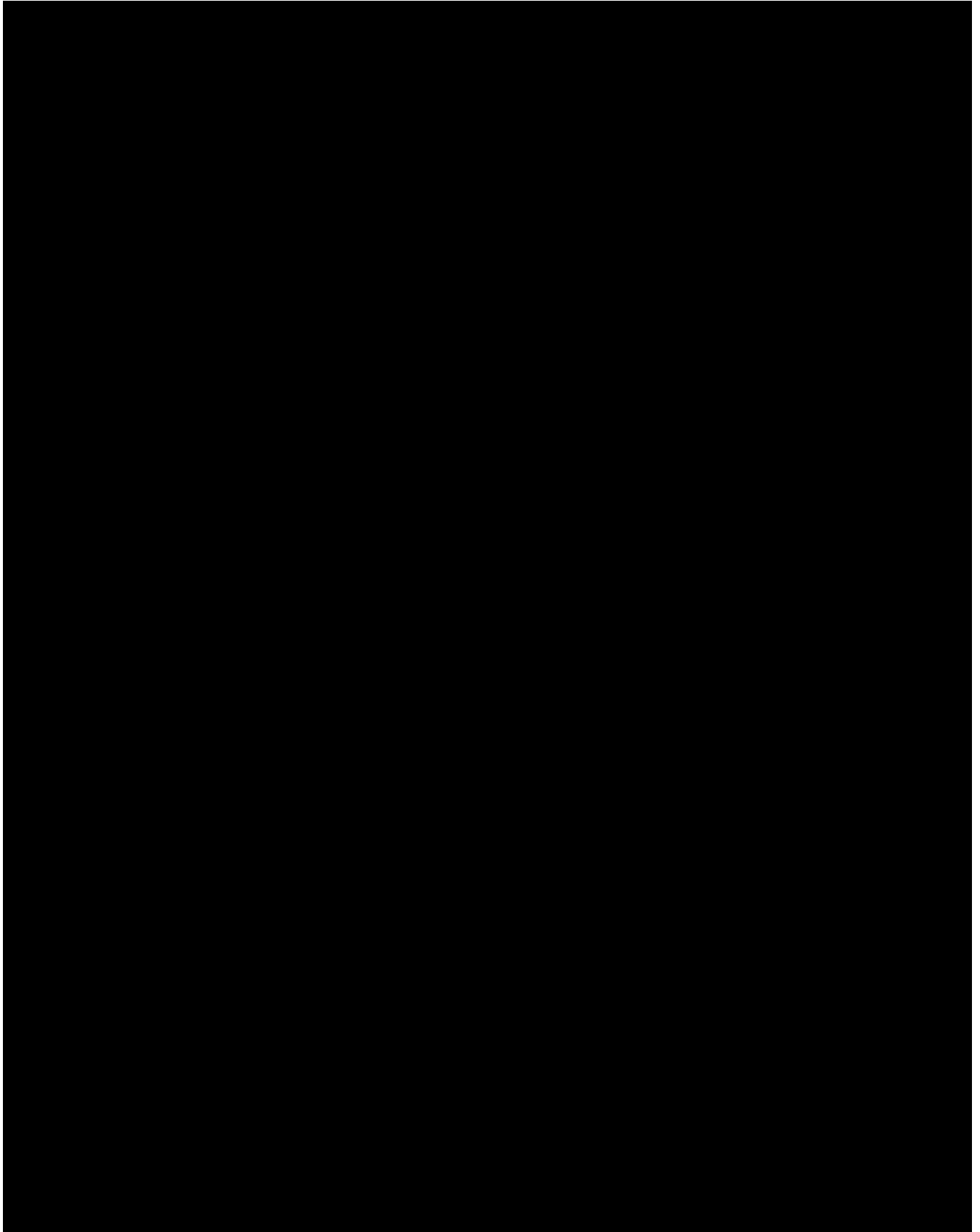
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3-28. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.1.3>
- Thomas, T., Okeke, C., Goyette, M. J., Levitt, R., Gioia, G. A., & Walsh, K. S. (2026). Adaptive Functioning in Pediatric Brain Tumor Survivors: The Role of Neurocognitive Risk Factors and Social Determinants of Health. *Pediatric Blood & Cancer*, 73(2), e32123. <https://doi.org/10.1002/pbc.32123>
- Valencia-González, M., Nájera-Castillo, M. F., Tejocote-Romero, I., & Trujillo-Condes, V. E. (2021). Factores etiológicos de la leucemia linfoblástica aguda infantil. *Revista de Hematología*, 22(3), 155-161.
- Vázquez Gómez, F., Carceller Ortega, E., & Lassaletta Atienza, Á. (2021). Tumores cerebrales en niños. 25(7), 357-366.
- Vázquez López, M. Á. (2024). Supervivientes de cáncer infantil: Retos actuales. *Anales de Pediatría*, 100(5), 363-375. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2024.03.004>
- Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4(3), 199-230. <https://doi.org/10.1080/87565648809540405>
- World Health Organization. (2021). *CureAll Framework: WHO Global Initiative for Childhood Cancer. Increasing Access, Advancing Quality, Saving Lives*. World Health Organization.

Anexo A. Consentimiento informado UNIR





Anexo B. Consentimiento informado original del estudio de investigación



Anexo C. Hoja de información del estudio de investigación

