

Funciones ejecutivas y perfil psicológico en el cáncer pediátrico

Trabajo de Fin de Grado de Psicología

Facultad de Psicología y Logopedia. Universidad de La Laguna

Daniel Domínguez Romero

Daida Morales Marrero

Tutorizado por: Dr. Sergio Hernández Expósito y Dra. Lissett González Burgos

Curso académico: 2022-2023

Resumen

El incremento de la supervivencia en el cáncer pediátrico está dando lugar a la aparición de importantes secuelas neurocognitivas en esta población. El objetivo de este trabajo fue analizar los posibles déficits en la función ejecutiva, así como el perfil psicológico de pacientes pediátricos con cáncer. La muestra estuvo compuesta por 47 menores, 16 con diagnóstico de Leucemia Linfoblástica Aguda (M=10.96, DT=3.44), 12 con distintos Tumores del Sistema Nervioso Central (Media=11.70, DT=2.24) y 19 menores sin patología que formaron parte del grupo control (Media=11.37, DT=3.28). Se administraron las pruebas SDQ y BRIEF-2 para evaluar el perfil psicológico y las funciones ejecutivas en contextos naturales respectivamente. Se llevó a cabo un análisis comparativo entre los grupos, encontrando déficits en la función ejecutiva en los menores diagnosticados con algún tipo de cáncer en comparación con el grupo control. Sin embargo, no se encontraron déficits significativos en el perfil psicológico. Además, se analizaron otras variables transversales como el CI, la atención y la velocidad de procesamiento, las cuales se vieron afectadas en los menores supervivientes de cáncer. En conclusión, este estudio sugiere la importancia de llevar a cabo una mayor investigación destinada a identificar los factores que pueden mejorar la calidad de vida de estos menores.

Palabras clave: cáncer pediátrico, Leucemia Linfoblástica Aguda, Tumores del Sistema Nervioso Central, función ejecutiva, perfil psicológico, Neuropsicología infantil.

Abstract

The increase in survival in paediatric cancer is leading to the appearance of important neurocognitive sequelae in this population. The aim of this study was to analyse the possible deficits in executive function, as well as the psychological profile of paediatric cancer patients. The sample consisted of 47 children, 16 with a diagnosis of Acute Lymphoblastic Leukaemia (M=10.96, SD=3.44), 12 with different Central Nervous System Tumours (Mean=11.70, SD=2.24) and 19 children without pathology who were part of the control group (Mean=11.37, SD=3.28). The SDQ and BRIEF-2 tests were administered to assess the psychological profile and executive functions in natural contexts respectively. A comparative analysis was carried out between the groups, finding deficits in executive function in children diagnosed with some type of cancer compared to the control group. However, no significant deficits were found in the psychological profile. In addition, other cross-sectional variables such as IQ, attention and processing speed were also analysed, all of which were affected in child cancer survivors. In conclusion, this study suggests the importance of further research aimed at identifying factors that can improve the quality of life of these children.

Keywords: paediatric cancer, acute lymphoblastic leukaemia, central nervous system tumours, executive function, psychological profile, child neuropsychology.

Introducción

En España los datos de cáncer infantil son similares al resto de Europa, presentándose 1.100 casos nuevos por año en la población de entre 0 a 14 años, esta cifra desciende hasta los 450 casos en el rango de edad, entre 15 y 19 años, (tomando en consideración la población española de 2011), siendo mayor la incidencia en varones. El número de casos varía también en función de la edad, siendo diagnosticados aproximadamente 240 menores antes del primer año de vida, 190 en el periodo de uno a cuatro años, y con un menor número de afectados, 124, en el rango de 10 a 14 años.

Los tipos de cáncer más frecuentes en esta población son las leucemias, los tumores en el sistema nervioso central y los linfomas. Concretamente, las leucemias representan aproximadamente un tercio de la incidencia global de cáncer pediátrico, en España, de ellas, el 80% son del tipo linfoblásticas agudas. Los tumores del sistema nervioso central, ocupan el segundo puesto en incidencia de tumores infantiles, siendo los más habituales los astrocitomas. Por otro lado, el 18% de los tumores que se presentan son de tipo embrionario, siendo los más frecuentes los neuroblastomas, seguidos de los meduloblastomas (RETI-SEHOP, el Registro Español de Tumores Infantiles, proyecto desarrollado por la Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátrica (SEHOP) y la Universidad de Valencia).

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es causada por células progenitoras linfoides inmaduras que han sufrido una transformación maligna teniendo la capacidad de expandirse y formar clones de las células progenitoras bloqueadas en un punto de su diferenciación. Este precursor linfoide presenta gran capacidad de proliferación y de reorganización genética, dando lugar a una mayor probabilidad de que una transformación maligna se produzca (Madero et al., 2015). En los últimos años, ha habido un aumento significativo de la supervivencia de los pacientes con LLA, pasando de menos de un 10% en los años sesenta, al 80% en la actualidad. El tratamiento de primera elección en los casos de LLA es la quimioterapia. Existen diversos agentes quimioterapéuticos, siendo el más utilizado el Metrotexato (MTX) que a veces se administra solo, si bien lo más común es que se pauten junto con otros fármacos de esta línea. Actualmente, hay un especial interés por parte de los hematólogos por administrar fármacos que maximicen la reducción del cáncer al tiempo que reduzcan los efectos secundarios asociados al malestar físico y psicológico (Madero et al., 2015).

Dentro de los Tumores del Sistema Nervioso Central (TSNC), los más frecuentes son los astrocitomas y los meduloblastomas. Los astrocitomas son tumores de las células gliales que se pueden encontrar en distintas zonas del SNC, pero destacan en la fosa posterior y la región diencefálica. Estos astrocitomas se pueden clasificar en función de su malignidad en bajo grado (I o II) o alto grado (III o IV). Dependiendo de esta calificación se predice el índice de supervivencia (Madero et al., 2015). Los meduloblastomas son tumores embrionarios que se localizan en la fosa posterior y están constituidos por células azules, redondas y pequeñas. Este tipo de tumor es maligno, siendo más frecuente en población infantil que adulta, con una incidencia de 0,73 casos por cada 100.000. Constituye cerca del 25% de los tumores cerebrales infantiles en menores de 14 años. Su ratio de aparición en pacientes de menos de 16 años es de un 65%, predominando ligeramente en varones (Madero et al., 2015). El estudio de este tipo de tumor se ha visto intensificado en los últimos años, cambiándolo de clasificación debido a que antes se encontraba junto con los tumores neuroectodérmicos punitivos. Las nuevas técnicas de estudio, como son la genómica y la secuenciación, han permitido crear nuevas subclasificaciones dentro de este tipo de cáncer, haciendo posible el desarrollo de tratamientos para cada paciente. Respecto al manejo terapéutico, tanto en los astrocitomas como en los meduloblastomas, se suele optar por la realización de cirugía, seguido de quimioterapia o radioterapia, dependiendo del grado, la afectación y zona del tumor a tratar. Concretamente, en el caso de los meduloblastomas, la radioterapia sólo se aplica cuando el paciente tenga más de 3 años (Madero et al., 2015).

El incremento de los porcentajes de supervivencia del cáncer pediátrico está haciendo, de forma paralela, que aumenten exponencialmente las secuelas cognitivas que muestran estos pacientes (Álvarez y Emory, 2006). Así, se han publicado datos de déficits en memoria, lenguaje y habilidades visoperceptivas, entre otras, en esta población. Un dominio cognitivo especialmente alterado son las funciones ejecutivas (FE). Estas se definen como las capacidades cognitivas implicadas en el control y la regulación de los procesos cognitivos de bajo nivel como son la inhibición y flexibilidad, la memoria de trabajo, la atención sostenida y selectiva, además del comportamiento orientado a objetivos y al futuro (Junqué y Barroso, 2009). Actualmente, el término función ejecutiva hace referencia, por un lado, a las funciones cognitivas y, por otro, a las habilidades conductuales y socioafectivas, esta diferenciación se denomina FE “calientes” y “frías”. Las primeras hacen referencia a

contextos afectivamente neutros como son el control atencional, la memoria de trabajo, la iniciación, planificación y organización, la selección de estrategias eficientes de resolución de problemas, la flexibilidad mental y la utilización de la retroalimentación. Por consiguiente, las FE “frías” actuarán en situaciones que evoquen emoción, motivación y entre la gratificación inmediata y las recompensas a largo plazo, además de la capacidad de ejercer un control y una regulación adecuada de los impulsos y de las respuestas emocionales y conductuales (Zelazo, et al., 2010). Se ha demostrado que las FE dependen de la corteza prefrontal y las conexiones cortico-corticales y córtico-subcorticales (Acosta, Ramírez y Hernández, 2016).

Es especialmente importante un óptimo funcionamiento ejecutivo para los resultados funcionales a largo plazo, incluso se comprueba que alteraciones en las funciones ejecutivas pueden ser un obstáculo para la conservación de las capacidades intelectuales, perceptivas, comunicativas y de memoria, así como en el funcionamiento adaptativo y los logros sociales (Evans, 2008). Distintos estudios neuropsicológicos han mostrado que los pacientes con cáncer pediátrico presentan déficits cognitivos, concretamente en la función ejecutiva. Específicamente, se han encontrado déficits en medidas basadas en el rendimiento de memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y en el control inhibitorio en supervivientes de LLA y de tumores cerebrales, tras radioterapia craneoespinal, así como, en pacientes con LLA tratados con quimioterapia (Gutiérrez, et al., 2021). En este mismo estudio se evaluó la FE, mediante valoraciones cualitativas, encontrando que los padres de menores con cáncer (LLA y tumores cerebrales) informan de una debilidad en el funcionamiento ejecutivo de sus hijos. Así mismo, se ha demostrado que el cerebelo está implicado en el control ejecutivo, por lo que resulta de gran importancia analizar la función ejecutiva en los tumores cerebelosos y de la fosa posterior del cerebro (Clark et al., 2021). La memoria de trabajo y la flexibilidad parecen ser áreas funcionales especialmente vulnerables a las alteraciones en algunos supervivientes pediátricos de tumores cerebrales (Wochos et al., 2014). En el estudio de Pletschko et al. (2018) se apunta que los supervivientes de astrocitomas tienen un desempeño dentro de los límites de la normalidad en relación a la atención, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, mientras que en otros estudios se ha obtenido que la función ejecutiva era significativamente distinta de las medias normativas (Holland et al., 2022). A su vez, en otro estudio en el que se analizaron los efectos del tratamiento para el meduloblastoma en las funciones ejecutivas, obtuvieron que los menores que habían

sobrevivido a la patología tenían un peor rendimiento en las funciones ejecutivas, concretamente en la eficiencia cognitiva, planificación y resolución de problemas, uso de las estrategias de regulación positiva de las emociones y en la memoria de trabajo (Law et al., 2017).

Por otro lado, diversos estudios han examinado los resultados psicosociales en los pacientes con cáncer pediátrico obteniendo elevaciones significativas en el estado de ánimo depresivo, en ansiedad, síntomas somáticos y problemas sociales e interpersonales. Además, se ha observado que, a largo plazo, algunos de estos menores podrían padecer angustia psicosocial y problemas de conducta (Campbell et al., 2009). Li et al. (2013) encontraron que los supervivientes de cáncer infantil tenían puntuaciones significativamente más altas en depresión y más bajas en autoestima, en comparación con menores sin cáncer. Revelando que el cáncer y sus tratamientos van a tener un impacto importante en el bienestar físico, psicológico y social de los supervivientes.

Tras la revisión bibliográfica realizada se han establecido como objetivos generales de esta investigación:

- Analizar la existencia de déficits en la función ejecutiva en población pediátrica diagnosticados con LLA o con TSNC.
- Estudiar el perfil psicológico en población pediátrica diagnosticados con LLA o con TSNC.

A partir de estos objetivos se plantean las siguientes hipótesis:

- Los menores con desarrollo normotípico presentarán un mejor rendimiento en las funciones ejecutivas que los menores con LLA o con TSNC.
- Los menores con TSNC presentarán mayores afectaciones en la función ejecutiva que los menores con LLA.
- Los menores con desarrollo normotípico presentarán un mayor ajuste psicológico que los menores con LLA o con TSNC
- Los menores con TSNC mostrarán mayores alteraciones psicológicas que los menores con LLA.

Por otra parte, teniendo en cuenta la importancia que ciertas variables transversales tienen en el rendimiento cognitivo general, se ha evaluado el rendimiento de los grupos experimentales en: atención, velocidad de procesamiento e inteligencia.

En este sentido, se hipotetiza que:

- El grupo normotípico tendrá un mejor rendimiento en atención, velocidad de procesamiento e inteligencia que los menores con LLA o con TSNC.
- Los menores con LLA tendrán un mejor rendimiento en atención, velocidad de procesamiento e inteligencia que aquellos diagnosticados con TSNC.

Método

Participantes. La muestra estuvo constituida por 47 niños y niñas. 16 cumplían criterios diagnósticos de LLA; 12 cumplían criterios diagnósticos de TSNC y 19 menores sin patología formaron parte del grupo control. Los pacientes oncológicos fueron remitidos por los Servicios de Pediatría del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC), el Complejo Hospitalario Universitario Nuestra Señora de Candelaria (CHUNSC) y el Complejo Hospitalario Insular Materno Infantil (CHUIMI) de Gran Canaria. Los menores que formaron parte del grupo control de desarrollo típico fueron una muestra de conveniencia del Colegio de Infantil y Primaria (CEIP) Samoa de Tenerife. Todos los participantes tenían el español como lengua materna. La participación fue voluntaria, firmando el correspondiente consentimiento informado los padres/madres y/o tutores de los menores aceptando, así, que sus hijos participaran en la investigación. Las características demográficas de los participantes aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1.

Características demográficas de los participantes

	Control	LLA	TSNC
Género (V/M)	8/11	9/7	4/8
PM (D/Z/A)	18/0/1	15/1/0	10/2/0
Edad (M/DT)	11,37/3,28	10,96/3,44	11,70/2,24

Nota: LLA, grupo Leucemia Linfoblástica Aguda; TSNC, grupo tumores sistema nervioso central; PM, preferencia manual; V, varón; M, mujer; D, diestra; Z, zurda; A, ambidiestra; M, media; DT, desviación típica.

Realizado el correspondiente ANOVA de una vía para la edad de los participantes, no se encontraron diferencias significativas para esta variable ($F(2)=0.05$ $p>0.05$). Las características clínicas de los participantes pueden ser consultadas en las Tablas 2 y 3.

Tabla 2.*Datos clínicos de los menores con TSNC*

Caso	Edad	Género	Tipo de tumor
ABG	10 años	Masculino	Meduloblastoma
LSF	14 años	Femenino	Ependimoma
DGL	12 años	Femenino	Astrocitoma Fosa Posterior
APM	9 años	Femenino	Astrocitoma pilomixioide
DCR	9 años	Masculino	Estesioneuroblastoma
NGL	13 años	Masculino	Meduloblastoma Anaplásico
NLC	13 años	Femenino	Glioma talámico
VSM	14 años	Femenino	Meduloblastoma
ZFG	6 años	Femenino	Gliomas bilaterales en nervios ópticos
CMC	13 años	Femenino	Meduloblastoma
AJR	9 años	Masculino	Crenofaringioma
KDL	7 años	Femenino	Astrocitoma
RPM	12 años	Femenino	Astrocitoma
EMA	12 años	Masculino	Astrocitoma

Tabla 3.*Datos clínicos de los menores con LLA*

Caso	Edad	Género	Tratamiento
ACT	16 años	Masculino	Quimioterapia
AHLL	11 años	Masculino	Quimioterapia
AHG	9 años	Masculino	Quimioterapia
GMG	10 años	Masculino	Quimioterapia
JHR	7 años	Masculino	Quimioterapia
KRB	13 años	Femenino	Quimioterapia
RTR	13 años	Femenino	Quimioterapia
AAL	14 años	Femenino	Quimioterapia
APB	13 años	Femenino	Quimioterapia
ASL	11 años	Masculino	Quimioterapia
KSG	17 años	Femenino	Quimioterapia
MGO	6 años	Masculino	Quimioterapia
MMF	6 años	Femenino	Quimioterapia
NPL	9 años	Femenino	Quimioterapia
PGH	5 años	Masculino	Quimioterapia

Caso	Edad	Género	Tratamiento
SSG	11 años	Masculino	Quimioterapia
YSV	13 años	Masculino	Quimioterapia

Materiales e Instrumentos. El protocolo de evaluación neuropsicológica estuvo constituido por las siguientes pruebas (tabla 4).

Tabla 4.

Protocolo de evaluación neuropsicológica

Dominio	Prueba	Referencia
Atención	Atención auditiva de la NEPSY-II	Korkman, Kirk y Kempt (2007)
Inteligencia	K-BIT	Kaufman y Kaufman (2011)
Velocidad de procesamiento	TMT CCTT	Lezak, Howieson y Loring (2004) Llorente, Williams, Satz, y D'Elia (2009)
Función ejecutiva	BRIEF-2	Gioia, Isquith, Guy y Kenworthy (2015)
Perfil emocional	SDQ	Goodman (1997)

Atención. Atención auditiva de la NEPSY-II (Korkman et al., 2007). Esta prueba evalúa la velocidad de procesamiento, la atención y la memoria de trabajo para menores con edades comprendidas entre los 5 y 16 años. Se le presenta un audio al menor que emite diferentes palabras y tendrá que seleccionar con un dedo el círculo de color rojo cada vez que oiga la palabra rojo, de resto deberá permanecer con las manos sobre la mesa. De esta prueba se obtienen índices de aciertos en atención auditiva, errores de comisión, errores de omisión y errores de inhibición. El Alfa de Cronbach es de 0.87.

Inteligencia. Test breve de inteligencia de Kaufman (K-BIT) (Kaufman y Kaufman, 2011). Esta prueba mide la inteligencia general de los individuos en un rango de edad de 4 a 90 años. Está conformado por dos subtests, el de vocabulario que mide la habilidad verbal y el de matrices que mide la habilidad no verbal y la resolución de problemas nuevos. Por consiguiente, esta prueba va a permitir obtener un CI verbal, un CI no verbal y un CI que resume el rendimiento total del test. La aplicación es fácil y breve con una duración corta de entre 15 y 30 minutos. Índice de fiabilidad igual a 0,87.

Velocidad de procesamiento. El Trail Making Test (TMT) (Lezak et al., 2004) evalúa la atención visual, la flexibilidad de procesamiento y la habilidad visoespacial.

Es de fácil administración. Consiste en que el individuo conecte con una línea 25 números colocados aleatoriamente en una hoja de papel (modalidad A), en una segunda parte tendrá que conectar con una línea 25 números y letras en orden alternante (modalidad B). Con esta prueba se obtienen las puntuaciones del tiempo en velocidad de procesamiento de la modalidad A, los errores en velocidad de procesamiento de la modalidad A, el tiempo en velocidad de procesamiento de la modalidad B y por último, los errores en velocidad de procesamiento de la modalidad B. El Alfa de Cronbach es de 0.58. El Children's Color Trail Test (CCTT) (Llorente et al., 2009) evalúa la atención sostenida, la secuenciación y otras funciones ejecutivas de los menores, reduciendo la dependencia del lenguaje. La prueba se emplea en edades comprendidas entre los 8 y 16 años, con una duración de entre 5 y 7 minutos. Es similar al TMT, pero en vez de utilizar números se usan colores. La fiabilidad de esta prueba va desde 0.85 a 0.90.

Evaluación conductual de la función ejecutiva (BRIEF-2) (Gioia, et al., 2015). El BRIEF-2 evalúa las funciones ejecutivas de menores y adolescentes, con edades comprendidas entre los 5 y 18 años, a través de los padres y/o madres (BRIEF-2 Familia) y de los profesores (BRIEF-2 Escuela), pudiendo pasarse ambas escalas o solo una de ellas. Esta prueba está conformada por 3 escalas de validez (infrecuencia, inconsistencia y negatividad), 9 escalas clínicas (inhibición, supervisión de sí mismo, flexibilidad, control emocional, iniciativa, memoria de trabajo, planificación y organización, supervisión de la tarea y organización de materiales) y 3 índices, (índice de regulación conductual, índice de regulación emocional, índice de regulación cognitiva), además de presentar un índice global de función ejecutiva. La aplicación de la prueba se puede llevar a cabo a través de papel u online, con una duración aproximada de 10 minutos. El Alfa de Cronbach es de 0.86.

Perfil Psicológico. Cuestionario de Fortalezas y Dificultades (SDQ) (Goodman, 1997). El SDQ se ha empleado como herramienta para analizar el perfil emocional de los menores. Consta de 25 ítems con un formato de respuesta tipo Likert de tres opciones (0 = no, el individuo no lo ha experimentado; 1 = a veces el individuo lo ha experimentado; y 2 = sí, el individuo lo ha experimentado) sobre cómo se ha sentido la persona en los últimos seis meses. Las afirmaciones se distribuyen en 5 subescalas (síntomas emocionales, problemas de conducta, hiperactividad, problemas con los compañeros y conducta prosocial). Las cuatro primeras subescalas conforman un índice total de dificultades, en el cual cuanto mayor sea la puntuación, mayor será el

nivel de dificultades emocionales y conductuales, exceptuando la subescala de conducta prosocial, donde una puntuación más baja corresponde a un peor ajuste. El Alfa de Cronbach es de 0.75

Diseño y Procedimiento. En esta investigación se llevó a cabo un diseño en el cual la variable independiente fue el grupo con tres niveles (LLA, TSNC y control) y las variables dependientes estuvieron determinadas por la ejecución de los participantes en las pruebas administradas. Una vez seleccionados los participantes, se administró el protocolo de evaluación neuropsicológica, la evaluación se llevó a cabo en un lugar carente de ruido y con iluminación suficiente. Específicamente, en una primera sesión, se les solicitó a los padres el consentimiento firmado y se les entregaron los cuestionarios autoadministrados, tanto el SDQ como el BRIEF-2 para la familia y para la escuela, en esta misma sesión se llevó a cabo la entrevista con los padres, además de la administración de las pruebas de atención, cociente intelectual y velocidad de procesamiento. En segundo lugar, se procedió a la corrección de las pruebas y elaboración del informe. Finalmente, hubo una segunda sesión con los padres en la que se entregó el informe del menor. Esta evaluación fue aprobada por el comité ético de la investigación de la Universidad de La Laguna.

Análisis de datos. Para el tratamiento de los datos se han realizado distintas comparaciones entre los grupos. En primer lugar, se halló el rango, la media y la desviación típica de todas las variables, posteriormente, se llevaron a cabo análisis múltiples de la varianza (MANOVA) para ver si los grupos se diferenciaban entre sí considerando de forma conjunta todas las variables dependientes. A continuación, se realizaron diversos ANOVAS para observar el comportamiento de cada variable dependiente de forma independiente y en función del grupo. Finalmente, se llevó a cabo un posthoc con el que se pretendía analizar entre qué dos grupos existían las diferencias, mediante el estadístico Tukey-HSD. Todo el procesamiento y el análisis de datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS-V21.

Resultados

Inicialmente se compararon las diferencias entre los grupos en las variables transversales cociente intelectual (CI), capacidad atencional y velocidad de procesamiento, mediante un MANOVA. Observándose que existían diferencias

significativas ($\lambda = 0,112$, $F(26)=4.281$; $p < 0.001$). Para estudiar la existencia de diferencias entre los tres grupos experimentales, considerando de forma separada cada una de las variables dependientes, se llevó a cabo ANOVAS de una vía. Se encontraron diferencias significativas para: CI ($F(2)=8,158$; $p < 0,001$); Aciertos en atención auditiva ($F(2)=26,877$; $p < 0,001$) y Tiempo en velocidad de procesamiento modalidad A ($F(2)=4,318$; $p < 0.05$), no siendo así para Tiempo en velocidad de procesamiento modalidad B ($F(2)=2,567$; $p = 0,086$). Estos resultados se observan en la tabla 5.

Tabla 5.

Resultados del ANOVA de las variables transversales por grupo.

	Control		LLA		TSNC		F ₍₂₎
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
CI	66,58	26,896	30,5	21,147	39,67	31,807	8,16***
TMTAT	35,89	10,64	51,94	23,974	56,5	18,735	4,32*
TMTBT	96	57,618	117,06	51,311	134,08	53,761	2,57
AAA	28,47	1,954	21,38	3,138	23,92	3,579	26,88**

Nota: LLA, Leucemia Linfoblástica Aguda; TSNC, tumores del sistema nervioso central; CI, cociente intelectual; TMTAT, tiempo en velocidad de procesamiento modalidad A; TMTBT, tiempo en velocidad de procesamiento modalidad B; AAA, aciertos en atención auditiva. * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Por último, se presentan los resultados obtenidos en el análisis por pares para estas tres variables en la tabla 6.

Tabla 6.

Análisis Posthoc de las variables transversales por grupo.

			Dif de medias (I-J)		Sig
CI	1	2	35,350	0,002	
		3	30,490	0,013	
	2	3	-4,860	0,898	
AAA	1	2	7,240	0,000	
		3	4,380	0,001	
	2	3	-2,860	0,044	
TMTAT	1	2	-14,410	0,077	
		3	-17,740	0,032	
	2	3	-3,330	0,893	

Nota: CI, cociente intelectual; AAA, aciertos en atención auditiva; TMTAT, tiempo en velocidad de procesamiento modalidad A; 1, grupo control; 2, grupo Leucemia Linfoblástica Aguda; 3, Tumores del Sistema Nervioso Central.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, en la variable CI existían diferencias entre los participantes que habían sufrido algún tipo de cáncer infantil con los del grupo control, el grupo con LLA (I-J=35,350; $p<0,01$) y el grupo con TSNC mostraban menor CI que el grupo control (I-J=30,490; $p<0,05$). En cuanto a la variable aciertos en atención auditiva, se observó que el grupo control presentaba mejor rendimiento que el grupo de LLA (I-J=7,240; $p<0,001$) y que el grupo de TSNC (I-J=4,380; $p<0,001$). Además, se observaron diferencias significativas entre los participantes de los dos grupos afectados por el cáncer infantil, obteniendo peores puntuaciones los menores con TSNC que los de LLA (I-J=2,86; $p<0,05$). Por último, la variable tiempo de velocidad de procesamiento de la modalidad A fue significativa, resultando mayor el tiempo dedicado en la prueba en el grupo de TSNC que en el grupo control (I-J=17,740; $p<0,05$).

En segundo lugar, se analizaron las variables del SDQ conjuntamente no obteniendo diferencias significativas entre los grupos ($\lambda = 0,054$ de $(F(34)=1.345$; $p>0,05$). Realizando el ANOVA correspondiente, únicamente aparecieron diferencias significativas en la variable puntuación total de dificultades de los padres ($F(2)=4,036$; $p<0,05$), mostrando mayor puntuación los grupos con cáncer comparados con el grupo control. Los resultados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7.

ANOVA de las variables del SDQ por grupo.

	Control		LLA		TSNC		F ₍₂₎
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
SDQSEPA	0,55	0,643	3,19	3,103	3,67	2,674	3,399
SDQPCPA	0,45	0,497	1,63	1,408	2,08	2,746	0,812
SDQEHPA	1,58	2,143	3,56	2,943	3,83	3,563	1,713
SDQPCOPA	0,58	0,507	1,88	1,668	2,42	2,021	3,039
SDQEPPA	9,42	0,607	8,00	2,000	7,75	1,815	0,662
SDQPTDPA	3,21	2,25	10,25	7,603	11,83	8,473	4,036*
SDQSEP	0,79	0,713	3,13	2,217	3,25	1,913	3,044
SDQCCP	0,84	0,602	0,94	1,181	1,00	1,128	0,052
SDQEHP	1,05	0,621	3,50	2,828	3,42	3,175	1,745
SDQPSOP	1,11	0,937	1,94	1,806	1,58	1,730	0,571
SDQEPP	9,21	1,134	7,06	2,695	8,67	1,557	2,826
SDQPTDP	3,79	1,813	9,25	6,159	9,25	5,739	2,920

	Control		LLA		TSNC		F ₍₂₎
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
SDQSEA	3,77	1,641	3,00	1,673	3,43	2,440	0,347
SDQPCA	2,31	1,702	1,00	1,095	1,14	1,464	2,126
SDQEHA	3,77	2,522	3,00	2,828	2,86	2,268	0,369
SDQPCOA	2,00	1,683	2,33	2,503	1,43	1,618	0,397
SDQEPA	8,08	1,977	8,89	1,602	8,43	1,813	0,349
SDQPTDA	11,69	5,574	9,00	6,542	8,86	4,259	0,825

Nota: LLA, Leucemia Linfoblástica Aguda; TSNC, tumores del sistema nervioso central; DT, desviación típica; SDQSEPA, Síntomas emocionales Padres; SDQCPA, Problemas de conducta Padres; SDQEHPA, Escala de hiperactividad Padres; SDQPCOPA, Problemas con los compañeros Padres; SDQEPPA, Escala prosocial Padres; SDQPTDPA, Puntuación total de dificultades Padres; SDQSEP, Síntomas emocionales Profesores; SDQPCP, Problemas de conducta Profesores; SDQEHP, Escala de hiperactividad Profesores; SDQPCOP, Problemas con los compañeros Profesores; SDQEPP, Escala prosocial Profesores; SDQPTDP, Puntuación total de dificultades Profesores; SDQSEA, Síntomas emocionales Alumno; SDQPCA, Problemas de conducta Alumno; SDQEHA, Escala de hiperactividad Alumno; SDQPCOA, Problemas con los compañeros Alumno; SDQEPA, Escala prosocial Alumno; SDQPTDA, Puntuación total de dificultades Alumno; *p≤.05; **p≤.01; ***p≤.001.

Por último, se analizó el rendimiento ejecutivo, tanto en la escuela como en la familia. Las medias y desviaciones típicas de cada grupo pueden consultarse en la tabla 8 y tabla 9, respectivamente. El MANOVA, mostró diferencias significativas entre los tres grupos para BRIEF-2 escolar ($\lambda = 0,292$ ($F(26)=2,094$; $p < 0,01$). Analizando de forma separada las variables que forman el BRIEF-2 para la escuela, se obtuvieron resultados significativos en: Supervisión de sí mismo ($F(2)=3,279$; $p < 0,05$), Iniciativa ($F(2)=3,460$; $p < 0,05$) y Supervisión de la tarea ($F(2)=3,214$; $p < 0,05$), respectivamente. Estos resultados se muestran en la tabla 8.

Tabla 8.

ANOVA de las variables del BRIEF-2 Escuela por grupo.

	Control		LLA		TSNC		F ₍₂₎
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
INHE	10,00	1,795	10,88	3,594	11,67	4,539	0,965
SMIE	6,11	1,663	8,13	3,008	6,92	2,193	3,279*
FLEE	10,05	3,325	11,88	3,096	11,75	3,194	1,718
CEME	8,74	0,991	10,00	2,658	10,00	3,104	1,730
INIE	5,32	1,945	7,12	2,680	6,92	1,881	3,460*
MTRE	10,74	3,603	12,81	4,969	13,08	4,231	1,507
PLAE	10,79	4,417	12,06	2,863	13,08	3,655	1,426
STAE	8,16	2,774	9,19	3,146	11,00	3,303	3,214*
ORGE	6,84	2,713	6,25	1,949	6,25	1,913	0,380
IRCNE	16,11	2,580	18,94	6,223	18,42	6,708	1,452

	Control		LLA		TSNC		F ₍₂₎
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
IREME	18,11	5,130	22,19	5,096	21,75	6,077	3,020
IRCGE	39,89	16,495	47,12	13,730	5,33	13,852	2,033
IGEE	73,32	23,718	88,25	24,068	90,67	25,798	2,464

Nota: LLA, Leucemia Linfoblástica Aguda; TSNC, tumores del sistema nervioso central; DT, desviación típica; INHE, Inhibición; SMIE, Supervisión de sí mismo; FLEE, Flexibilidad; CEME, Control emocional; INIE, Iniciativa; MTRE, Memoria de trabajo; PLAE, Planificación y organización; STAE, Supervisión de la tarea; ORGE, Organización de materiales; IRCNE, Índice de regulación conductual; IREME, Índice de regulación emocional; IRCGE, Índice de regulación cognitiva; IGEE, Índice global de función ejecutiva; *p≤.05; **p≤.01; ***p≤.001.

Tabla 9.

Medias y DT de las variables del BRIEF-2 Familia por grupo.

	Control		LLA		TSNC		F ₍₂₎
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
INHf	10,84	2,410	13,00	3,596	11,83	5,219	1,487
SMIF	5,38	1,297	5,94	1,389	6,42	2,314	1,515
FLEF	10,84	2,192	12,00	2,033	13,08	5,282	1,828
CEMF	10,79	2,175	13,19	4,167	12,33	5,123	1,795
INIF	7,05	2,297	8,06	2,407	8,25	2,832	1,115
MTRF	11,63	2,852	13,75	4,669	14,08	5,468	1,608
PLAF	12,63	3,183	15,06	4,568	12,75	3,769	2,030
STAF	7,58	1,835	8,19	2,736	8,42	3,118	0,561
ORGF	7,95	1,649	9,13	2,964	10,00	3,885	2,065
IRCNF	24,11	34,522	18,94	4,809	18,25	7,187	0,335
IREMF	21,53	4,074	25,25	5,532	25,42	10,122	1,905
IRCGF	46,26	10,836	54,19	15,715	53,50	18,163	1,542
IGEF	86,26	15,062	98,56	25,007	97,25	32,974	1,359

Nota: LLA, Leucemia Linfoblástica Aguda; TSNC, tumores del sistema nervioso central; DT, desviación típica; INHF, Inhibición; SMIF, Supervisión de sí mismo; FLEF, Flexibilidad; CEMF, Control emocional; INIF, Iniciativa; MTRF, Memoria de trabajo; PLAF, Planificación y organización; STAF, Supervisión de la tarea; ORGF, Organización de materiales; IRCNF, Índice de regulación conductual; IREMF, Índice de regulación emocional; IRCGF, Índice de regulación cognitiva; IGEF, Índice global de función ejecutiva; *p≤.05; **p≤.01; ***p≤.001.

Por último, el análisis por pares se presenta en la tabla 10. En la variable supervisión de sí mismo se observó una menor puntuación del grupo control frente al de LLA (I-J=2,02; p<0,05). En la segunda variable a comparar, iniciativa, no se observó ninguna diferencia significativa pero sí una marginalmente significativa, siendo menor la puntuación en el grupo control frente al de LLA (I-J=1,810; p=0.051). Finalmente, en la variable supervisión de la tarea, se obtuvo una menor puntuación en el grupo control frente al grupo de TSNC (I-J=2,840; p<0,05).

Tabla 10.

Posthoc de las variables significativas en el ANOVA del BRIEF-2 escuela por grupo.

			Dif de medias (I-J)	Sig
SMIE	1	2	-2,02	0,037
		3	-0,81	0,615
	2	3	1,21	0,371
INIE	1	2	-1,81	0,051
		3	-1,60	0,133
	2	3	0,21	0,967
STAE	1	2	-1,03	0,582
		3	-2,84	0,039
	2	3	-1,81	0,273

Nota: SMIE, Supervisión de sí mismo; INIE, Iniciativa; STAE, Supervisión de la tarea; 1, Grupo control; 2, grupo Leucemia Linfoblástica Aguda; 3, Tumores del Sistema Nervioso Central.

Finalmente, en cuanto a la comparación entre los grupos en la variable BRIEF-2 familia aparecen diferencias significativas ($\lambda = 0,321$ de $(F(26)=1,882; p < 0,05)$). En esta última comparación, ninguna de las variables fue significativa de manera individual por lo que no se ha encontrado que los padres de menores con cáncer y de los que no padecen la enfermedad perciban a sus hijos de manera distinta.

Discusión y conclusiones

El objetivo central de esta investigación ha sido estudiar si la presencia de cáncer pediátrico genera alteraciones en el perfil psicológico, así como en el rendimiento ejecutivo en una población pediátrica diagnosticada con LLA o con TSNC. Además, y dada su influencia en el rendimiento cognitivo, estudiamos la existencia de diferencias entre estas dos poblaciones con neoplasias frente a un grupo control de desarrollo típico en las siguientes variables transversales: inteligencia, atención y velocidad de procesamiento. Se encontró que los menores con neoplasias tienen un CI más bajo, una peor atención y una menor velocidad de procesamiento. Además, los menores con LLA mostraron peor rendimiento que los TSNC en la prueba de atención. Este patrón de resultados se ha encontrado típicamente en la literatura (Mulhern et al., 2004). En la misma línea Holland et al. (2022), encuentran que los menores que habían sufrido algún tumor del sistema nervioso central, concretamente el astrocitoma, sufrían déficits en estas capacidades transversales. Una posible

explicación neuropsicológica de este fenómeno es que tanto el tumor como el tratamiento coadyuvante (sistémico) afectan de forma generalizada al funcionamiento cerebral. Específicamente en el caso de la velocidad de procesamiento, su alteración en los grupos patológicos es compatible con la afectación de la sustancia blanca por parte de la quimioterapia. Este hecho podría estar afectando a las demás áreas de funcionamiento.

Respecto al perfil psicológico encontrado, se evidencia que los menores con neoplasias muestran más síntomas emocionales, más rasgos de hiperactividad (versión escuela), menor conducta prosocial y una mayor puntuación en la escala general de dificultades. Estos resultados encuentran apoyo parcial en el trabajo realizado por García et al. (2015). Tal y como se ha comentado en la introducción, el debut de un proceso neoplásico supone cambios drásticos y repentinos en la vida del niño/a afectado y en la de su entorno familiar. En términos generales se estima que un superviviente de neoplasia estará en torno a 2 años entre el hospital y la casa. Esto supone que se verán perjudicados todos los órdenes de su vida: objetivos, relaciones sociales, etc. Además, el manejo del cáncer supone cirugía, quimioterapia y radioterapia. Estos tratamientos conllevan modificaciones físicas considerables lo que afecta a la autoimagen, la autoestima, etc. Este conjunto de acontecimientos tiene la correspondiente repercusión en el perfil psicológico del infante que se hace evidente en nuestra investigación tanto en las impresiones de los profesores como la de los padres.

Por último, en lo referente a las funciones ejecutivas, se han encontrado diferencias entre el grupo control y los dos grupos con patología. En la versión de la escuela, el grupo de menores con LLA presenta más dificultades a la hora de supervisarse a sí mismos que los menores del grupo con desarrollo típico. Por lo tanto, es posible que tengan inconvenientes en otros aspectos del funcionamiento ejecutivo como puede ser cambiar de estrategia cuando una no funciona, inhibir respuestas, etc. Asimismo, respecto a la iniciativa, los menores con LLA tienen más problemas para iniciar tareas y para generar nuevas estrategias de resolución de problemas que los menores con desarrollo típico. Este mismo resultado se ha encontrado en el trabajo realizado por los creadores del BRIEF-2 (Gioi et al., 2015). Por último, se encuentran diferencias entre el grupo de menores con TSNC y el grupo de menores

controles en supervisión de la tarea. Por lo tanto, los menores con TSNC parecen tener más dificultades para detectar pequeños errores en las tareas que realizan. Son pocas las investigaciones realizadas en este ámbito, pero otro resultado coherente con el trabajado evidenciado en el manual es la no existencia de diferencias significativas en inhibición, asociándose este hecho a una menor velocidad de procesamiento que da una apariencia de mayor control inhibitorio (Gioia et al., 2015). Por otro lado, para los padres no existe ninguna diferencia entre los menores de desarrollo típico y los menores con neoplasia. Es por ello, que, en términos generales, los menores con neoplasia y los menores controles no se diferencian en las funciones ejecutivas cuando estas son medidas con el BRIEF-2. Es posible que esto responda a una adaptación de estos menores en su vida cotidiana.

Con respecto a las limitaciones del estudio, hay que tener en cuenta que se contó con una muestra pequeña, que posiblemente responda a la realidad insular donde el número de habitantes es menor, lo que dificulta la generalización de los resultados. Además, esta limitación en la muestra no ha permitido poder realizar otros análisis comparando el tipo de tratamiento de cada tumor, así como clasificar y estudiar las afectaciones por grupos de edad o género. En el futuro podría ser de interés analizar, contando con una mayor muestra, cómo afecta el tipo de tratamiento, la edad o el género a las distintas consecuencias adversas que puede tener el cáncer pediátrico.

En conclusión, este estudio demostró que los pacientes que sufrieron cáncer pediátrico, ya fuera LLA o TSNC, presentaron déficits neuropsicológicos, especialmente en capacidades transversales como son el CI, la atención y la velocidad de procesamiento. Los resultados en la escala BRIEF-2 indicaron que los menores que padecieron de LLA presentaron déficits en la supervisión de sí mismos, mientras que los de TSNC tuvieron dificultades en la supervisión de tareas. Además, los padres no informaron de dificultades significativas en las funciones ejecutivas de sus hijos, en comparación con los profesores. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en cuanto al perfil emocional de los pacientes. En general, estos hallazgos respaldan la necesidad de una evaluación neuropsicológica sistemática en pacientes pediátricos que han sufrido cáncer, para identificar y tratar posibles déficits y mejorar su calidad de vida a largo plazo.

Referencias

- Acosta, V., Ramírez, G. y Hernández, S. (2018). Funciones ejecutivas y lenguaje en subtipos de niños con trastorno específico del lenguaje. *Neurología*, 32(6), 355-362. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2015.12.018>
- Alvarez, J. A. y Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychology review*, 16, 17-42. <https://doi.org/10.1007/s11065-006-9002-x>
- Campbell, L. K., Scaduto, M., Van Slyke, D., Niarhos, F., Whitlock, J. A. y Compas, B. E. (2009). Executive function, coping, and behavior in survivors of childhood acute lymphocytic leukemia. *Journal of pediatric psychology*, 34(3), 317-327. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsn080>
- Csumitta, K. D., Stephan, C. M., LaQuaglia, R. I., Miller, E. y Lee, N. R. (2022). Updated profiles of everyday executive function in youth with Down syndrome using the BRIEF-2. *Journal of Intellectual Disability Research*, 66(1-2), 68-80. <https://doi.org/10.1111/jir.12879>
- Evans, J. J. (2008). Executive and Attentional Problems en A. Tyerman y N. S. King (Eds.), *Psychological approaches to rehabilitation after traumatic brain injury* (pp. 193–224). Oxford, United Kingdom: Blackwell Publishing.
- García, T.A., López, L.M., Madero, L.M.L., Atienza, L.L., Navarro, J.S., Aguirre, I. A., González, M.B., Gómez, N.B. y Bernal, A.I.B. (2015). *Hematología y Oncología Pediátricas*. Ergón.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C. y Kenworthy, L. (2015). *BRIEF-2: Behavior rating inventory of executive function*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources.
- Goodman, R. (1997). The strengths and difficulties questionnaire: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38, 581–586. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x>

- Gutierrez, M., Arán Filippetti, V. y Lemos, V. (2021). Executive functioning in pediatric acute lymphoblastic leukemia: CHEXI parent-report vs performance-based assessment. *Current Psychology*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01524-x>
- Holland, A. A., Shamji, J. F., Clem, M. A., Perez, R., Palka, J. M. y Stavinoha, P. L. (2022). Parent ratings of executive functioning in pediatric survivors of medulloblastoma and pilocytic astrocytoma. *Applied Neuropsychology: Child*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2123707>
- Junqué, C y Barroso, J. (2009). *Manual De Neuropsicología*. Madrid: Síntesis (pp. 215).
- Kaufman, A. S. (2009). K BIT, Test breve de inteligencia de Kaufman.
- Korkman, M., Kirk, U. y Kemp, S. (2007). Nepsy-ii. San Antonio, TX: Pearson.
- Law, N., Smith, M. L., Greenberg, M., Bouffet, E., Taylor, M. D., Laughlin, S., Malkin, D., Liu, F., Moxon-Emre, I., Scantlebury, N. y Mabbott, D. (2017). Executive function in paediatric medulloblastoma: The role of cerebrocerebellar connections. *Journal of Neuropsychology*, 11(2), 174-200. <https://doi.org/10.1111/jnp.12082>
- Lezak, M.D., Howieson, D.B. y Loring. D.W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, London.
- Li, H. W., Lopez, V., Chung, O. J., Ho, K. Y. y Chiu, S. Y. (2013). The impact of cancer on the physical, psychological and social well-being of childhood cancer survivors. *European Journal of Oncology Nursing*, 17(2), 214-219. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2012.07.010>
- Madero, L. et al. (2015) *Hematología y oncología Pediátricas*. Madrid: Ergón.
- Moberget, T., Andersson, S., Lundar, T., Due-Tønnessen, B. J., Heldal, A., Endestad, T. y Westlye, L. T. (2015). Long-term supratentorial brain structure and cognitive function following cerebellar tumour resections in childhood.

- Mulhern, R.K., Merchant, T.E., Gajjar, A., Reddick, W.E., y Kun, L.E. (2004). Late neurocognitive sequelae in survivors of brain tumors in childhood. *Lancet Oncology*, 5,399–408.
- Williams, J., Rickert, V., Hogan, J., Zolten, A. J., Satz, P., D'Elia, L. F., Asarnow, R. J., Zaucha, K. y Light, R. (1995). Children's color trails. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 10(3), 211-223. [https://doi.org/10.1016/0887-6177\(94\)00041-N](https://doi.org/10.1016/0887-6177(94)00041-N)
- Wochos, G. C., Semerjian, C. H. y Walsh, K. S. (2014). Differences in parent and teacher rating of everyday executive function in pediatric brain tumor survivors. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(8), 1243-1257. <https://doi.org/10.1080/13854046.2014.971875>
- Zelazo, P. D., Qu, L. y Kesek, A. C. (2010). Hot executive function: Emotion and the development of cognitive control en S. D. Calkins y M. A. Bell (Eds.), *Human brain development. Child development at the intersection of emotion and cognition*, (pp. 97–111). Washington, DC, US: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12059-006>