

Approaching the Future: Planning and Monitoring in Blind Children

César Mejía Zuluaga*
Alexander Aguirre Zarta**

* PhD en Psicología, Universidad del Valle. Magíster en Desarrollo Infantil, Universidad de Manizales. Psicólogo, Pontificia Universidad Javeriana. Profesor Asociado, Laboratorio de Psicología, Universidad de San Buenaventura Cali. <https://orcid.org/0000-0002-3819-327X>. Correspondencia: camzulua@usbcali.edu.co

** Magíster en Psicología, Universidad de San Buenaventura. Psicólogo, Universidad de San Buenaventura. Consciencia. Psicología Integral. Correspondencia: conscienciapsicologiaintegral@gmail.com

Tocando el futuro: Planeación y monitoreo en niños ciegos

Recibido: Abril 06 de 2022 | Revisado: Abril 20 de 2022 | Aprobado: Junio 17 de 2023

Cómo citar este artículo: Mejía Zuluaga, C., & Aguirre Zarta, A. (2023). Tocando el futuro: Planeación y monitoreo en niños ciegos. *Tesis Psicológica*, 18(1), 98-113. <https://doi.org/10.37511/tesis.v18n1a6>

ABSTRACT

Background: Although there are few studies to date that address the development of executive functions in blind children, some report low performance in working memory (WM) and attentional control, although short-term verbal memory, based on the phonological loop, can be superior to that of sighted children. **Objective:** The objective of this study is to analyze the relationship between tactile and verbal monitoring with cognitive planning in blind children. **Method:** A sample of 20 blind children, without associated developmental alterations, was worked with. A version of the Tower of London adapted to the blind population was used. For scoring, a global scale was designed that facilitated the classification of performances. **Results:** For data analysis, the hypothesis test was performed using stepwise linear regression. The results showed that verbal monitoring was not a good predictor of performance, while tactile monitoring influenced performance in the planning task. **Conclusions:** A significant effect of tactile monitoring on the planning of blind children was observed, although this was not the most frequent strategy. On the other hand, no significant effects of verbal monitoring were observed.

Keywords: blind, planning, monitoring, working memory, executive functions.

RESUMEN

Antecedentes: Aunque a la fecha son escasos los estudios que aborden el desarrollo de las funciones ejecutivas en niños ciegos, algunos reportan bajos desempeños en memoria de trabajo (MT) y control atencional, aunque la memoria verbal a corto plazo, basada en el bucle fonológico, puede llegar a ser superior a la de los niños videntes. **Objetivo:** El objetivo de este estudio es analizar la relación entre monitoreo táctil y verbal con la planeación cognitiva en niños ciegos. **Método:** Se trabajó con una muestra de 20 niños ciegos, sin alteraciones del desarrollo asociadas. Se utilizó una versión de la Torre de Londres adaptada a la población ciega. Para la puntuación se diseñó una escala global que facilitó la clasificación de los desempeños. **Resultados:** Para el análisis de datos se realizó la prueba de hipótesis mediante regresión lineal por pasos. Los resultados mostraron que el monitoreo verbal no fue un buen predictor del desempeño, mientras que el monitoreo táctil influyó en los desempeños en la tarea de planeación. **Conclusiones:** Se observó un efecto significativo del monitoreo táctil en la planeación de los niños ciegos, aunque esta no fue la estrategia más frecuente. Por otra parte, no se observaron efectos significativos del monitoreo verbal.

Palabras clave: ciegos, planeación, monitoreo, memoria de trabajo, funciones ejecutivas.

Introducción

Cuando se habla de la planeación es habitual utilizar expresiones como “mirar hacia el futuro” o “vislumbrar posibilidades”. Como en tantas otras ocasiones, nuestras metáforas están cargadas de un fuerte componente visual, que suele privilegiarse a la hora de describir procesos mentales. En el caso de las personas ciegas, por supuesto, este tipo de expresiones pierde su sentido y abre preguntas acerca del papel que juega la visión en el desarrollo de los procesos cognitivos. En este artículo abordamos el tema de las funciones ejecutivas, en particular, la planeación en niños ciegos.

Los programas de habilitación y rehabilitación básica funcional en niños ciegos pretenden brindar capacitación para la baja visión, estrategias de enseñanza y apoyo docente e inclusión, y están basados en el fortalecimiento de las áreas psicosocial, médica, física, actividades de la vida diaria, comunicación y desarrollo de habilidades manuales (Aguirre et al., 2010; Ortiz & Matey, 2011; Oviedo, 2021). Es claro que estas son áreas de gran relevancia para el desarrollo del niño ciego. No obstante, dentro de estas queda implícita, dependiendo del profesional a cargo, la rehabilitación en funciones ejecutivas, en especial la planeación cognitiva.

La planeación cognitiva ha sido definida como el proceso de selección de una alternativa entre varias opciones posibles y la creación de una ruta para la ejecución de una tarea (Luria, 1980). Se trata de una función superior del cerebro humano que se refiere a la capacidad de pensar anticipadamente para generar acciones con el propósito de lograr un objetivo o una meta (Díaz et al., 2012), que se asocia con el funcionamiento de los lóbulos frontales (Goldberg, 2009; Mesulam, 2002; Stuss & Knight, 2013).

Soprano (2003) plantea que la planificación cognitiva incluye habilidades vinculadas a la capacidad de organizar y planificar una tarea, seleccionar apropiadamente los objetivos, iniciar un plan y sostenerlo en la mente mientras se ejecuta, inhibir las distracciones, cambiar de estrategias de modo flexible si el caso lo requiere y autorregular y controlar el curso de la acción para asegurarse de que la meta propuesta esté en vías de lograrse. También se afirma que, frente a procesos de planificación cognitiva, los niños manipulan la información y la monitorean y forman estrategias para lo cual requieren de los procesos de memoria de trabajo (MT) y pensamiento (Santrock, 2006). Este autor sostiene que los niños desarrollan una capacidad para procesar información que aumenta de forma gradual y que les permite adquirir conocimientos y habilidades cada vez más complejos. Entre los 4 y los 8 años, los niños en condiciones típicas de desarrollo mejoran progresivamente su capacidad para establecer metas y ejecutar planes a corto y mediano plazo, lo cual implica secuenciar temporalmente su comportamiento (Lozano & Ostrosky, 2011). Dicha secuenciación de la acción resulta crucial a la hora de plantearse un objetivo y determinar la mejor estrategia para alcanzarlo (Tobón et al., 2008).

De acuerdo con las definiciones presentadas, los autores coinciden en que la planeación requiere de organización, anticipación, inhibición, MT, monitoreo, flexibilidad, autorregulación y control, como aspectos esenciales para la resolución de problemas o el cumplimiento de un objetivo de manera eficiente.

En ese orden de ideas, esta capacidad para planear y solucionar problemas constituye probablemente el inicio de las funciones ejecutivas (Roselli et al; 2008). Por ende, hablar de planeación cognitiva implica mencionar las funciones

ejecutivas (FE). Lezak (1982) las define como la capacidad que permite establecer, mantener, supervisar, corregir y alcanzar un plan de acción orientado a una meta. Otros autores (Baddeley, 2003; Fuster, 2005; Goldman, 1998; Lezak et al., 2004; Spreen & Strauss, 1998) coinciden en esta definición y se refieren a las FE como la capacidad del individuo para responder de forma adecuada a nuevas situaciones y como elemento base de las capacidades cognitivas, sociales y emocionales.

Miyake et al. (2000) concluyeron que las funciones ejecutivas corresponden a constructos independientes y propusieron una clasificación dividida en tres funciones dinámicas. La primera categoría se refiere a la movilidad atencional (*shifting*), ligada al cambio atencional frente a múltiples tareas, operaciones o conjuntos mentales. En segunda instancia, presentaron la actualización y seguimiento de representaciones en la MT (*updating*), cuya esencia radica en manipular activamente la información relevante en la MT. Finalmente incluyen la inhibición (*inhibition*) de respuestas prepotentes, es decir, una inhibición intencionada de respuestas dominantes.

De acuerdo con Diamond (2013), “Las funciones ejecutivas, hacen posible jugar mentalmente con ideas; tomarse el tiempo para pensar antes de actuar; afrontar retos novedosos e imprevistos, resistir las tentaciones, y mantenerse concentrado” (p. 155). A su vez están conformadas por la capacidad de inhibición cognitiva ligada al autocontrol de la atención selectiva (resistir actuar impulsivamente y controlar las interferencias), MT y flexibilidad cognitiva. Además, según la misma autora, las FE son entrenables y pueden mejorarse con la práctica.

Dentro del marco de las funciones ejecutivas, Luria (1980) incluye un componente para evaluar la adecuación de las estrategias implementadas.

Este monitoreo de las acciones resulta crucial para el éxito de las acciones desplegadas hacia una meta, dado que permite identificar posibles desviaciones del plan de acción. Habitualmente este proceso de monitoreo se subsume bajo el concepto de MT y el componente atencional (Mesulam, 2002; Miyake et al., 2000) porque supone la actualización (*updating*) de la información y su impacto en la meta prevista.

Teniendo en cuenta la importancia de las FE y el papel de la planificación cognitiva, surgió el interés por analizar estas funciones en niños ciegos. Cabe resaltar, no obstante, que la literatura en cuanto al desarrollo de las funciones ejecutivas en esta población es realmente escasa a nivel internacional. Greenaway et al. (2017) exploraron el perfil de comportamiento adaptativo en adolescentes con discapacidad visual congénita y hallaron que los participantes presentaron fortalezas en aspectos de la MT, específicamente en lo referente a la memoria verbal. Por el contrario, las medidas del informe de los padres indicaron áreas de debilidad en el funcionamiento adaptativo, la comunicación social y el funcionamiento ejecutivo conductual.

Por su parte, Bathelt et al. (2018) investigaron las capacidades de las FE en 18 niños en edad escolar de inteligencia verbal promedio, con pérdida visual de diferentes niveles de gravedad, originadas por trastornos congénitos que afectan el ojo, la retina o el nervio óptico anterior. En sus resultados las autoras no encontraron diferencias significativas o deficiencias en las evaluaciones directas de la FE verbal y auditiva entre los grupos. Sin embargo, las calificaciones de los padres sugieren dificultades con las habilidades ejecutivas cotidianas, por lo cual las autoras afirman que esta dificultad en las habilidades ejecutivas puede ser producto de una mayor demanda de habilidades ejecutivas conductuales para los niños con pérdida visual

en situaciones cotidianas, a pesar de las capacidades de EF auditivas y verbales en el rango típico para su edad.

Frente a la MT, Raz et al. (2007) realizaron un estudio comparativo sobre dos tipos de tareas de memoria: memoria de elementos y memoria en serie. Encontraron que los ciegos congénitos son notablemente superiores a sus pares videntes en las tareas de memoria en serie. Swanson & Luxenberg (2009) exploraron la contribución de los procesos fonológico y ejecutivo en el rendimiento de la memoria de los niños ciegos. En sus resultados plantearon que los niños ciegos fueron superiores a los niños videntes en las medidas de memoria a corto plazo, pero no en las medidas de MT. Los resultados apoyaron la noción de que los niños con ceguera tienen ventajas en las tareas de memoria a corto plazo que se basan en recursos del bucle fonológico. Sin embargo, esta ventaja no es suficiente para el desempeño en la MT, la cual requiere de otros aspectos que involucran el sistema ejecutivo central. Estos autores, explican:

las tareas de memoria de trabajo no extraen recursos exclusivamente del bucle fonológico. Más bien, el desempeño en las tareas de memoria de trabajo involucra principalmente al sistema ejecutivo central para mantener la activación de la información relevante para la tarea actual, particularmente cuando el participante se enfrenta a información que distrae (Swanson & Luxenberg 2009, p. 288).

Por su parte, Leo et al. (2018) afirman que el desempeño en personas ciegas es inferior al de las personas videntes cuando deben memorizar grandes cantidades de datos y presentan dificultad para procesar dos diseños espaciales separados. De acuerdo con los resultados de estos estudios se puede identificar que los niños ciegos, a diferencia de los niños videntes, presentan un mejor desempeño en la memoria a corto plazo apoyados en recursos fonológicos.

Sin embargo, pese a esta fortaleza de memoria a corto plazo, los diferentes autores coinciden en afirmar que los niños con pérdida visual presentan dificultades para el control atencional y dificultades en la MT que, a su vez, pueden afectar las conductas adaptativas. También se debe tener en cuenta que la memoria del niño ciego está asociada con el tipo de pérdida visual, por lo tanto, su desempeño tiende a diferir según su tipo y grado de discapacidad (Campos & Nakano, 2017).

En cuanto a la MT, Baddeley (1983; 2003) propuso un modelo con subsistemas específicos para las modalidades verbal y visoespacial de la MT. Este sistema estaría compuesto por el *loop* fonológico, la agenda visoespacial, el búfer episódico y un subsistema de control ejecutivo central. En el caso de los niños ciegos, cabe la pregunta por cómo operarían estos componentes propuestos por Baddeley, dado que la falta de visión podría incidir en el funcionamiento de la agenda visoespacial. Se puede suponer que buena parte de la MT quedaría limitada al bucle fonológico y la percepción táctil, que como se ha evidenciado, es reducida como compensación sensorial.

Frente a la percepción táctil, como recurso de compensación, Núñez y Salamanca (2001) afirman que construir una imagen en relieve no garantiza que el niño ciego logre conocer el objeto en su forma real debido a la poca información que se logra por medio de la percepción táctil. La construcción mental de la imagen del objeto requiere del uso de mayores recursos a nivel sensorial para su interpretación (tacto, audición, olfato); en caso de que el objeto corresponda a una categoría abstracta estos recursos sensoriales se tornan insuficientes.

De igual manera, Cappagli et al., (2019) coinciden en afirmar que la sustitución sensorial visual por otro medio como el auditivo o el táctil

no es suficiente, debido a que esta sustitución es unimodal, mientras que lo esperado sería una compensación por medio de una sustitución multimodal. Una estimulación temprana multimodal-multisensorial podría mejorar las oportunidades de aprendizaje en personas ciegas. Por lo tanto, esto lleva a pensar que los niños con discapacidades visuales congénitas necesitan instrucción directa, oportunidades para la exploración guiada y una multitud de experiencias prácticas (Kaiser et al., 2018). Faramarzi et al. (2019) proponen que aparte de los métodos educativos y de rehabilitación de los niños ciegos, también se aplique un programa de entrenamiento en procesamiento sensorial.

Se puede identificar la relevancia de la retroalimentación en la instrucción directa y procesamiento sensorial, de modo que se fortalezca el monitoreo táctil y verbal de la tarea. Teniendo en cuenta el monitoreo como parte de la función planificadora, se torna fundamental como estrategia compensatoria ante la pérdida visual, que facilita la resolución de problemas en el niño ciego. En este sentido, el objetivo de este artículo es analizar la relación entre monitoreo y planeación cognitiva en una muestra de niños ciegos. Específicamente se pretende abordar el papel del monitoreo táctil y el monitoreo verbal en relación con el proceso de planeación.

Método

Tipo y diseño: Esta investigación cuantitativa se fundamentó en un diseño transversal, con un grupo único, porque no se pretendió comparar el desempeño entre grupos de niños ciegos y videntes, sino observar el efecto de los desempeños en monitoreo sobre el desempeño en la tarea de planeación. Se usaron como variables

independientes el monitoreo verbal y táctil y como variable independiente la planeación.

Participantes: Se seleccionaron 20 niños ciegos, 13 niños y 7 niñas, con edades entre los 6 y los 11 años (Media= 8.21; DE=1.475), estudiantes de los grados transición, primero y segundo de educación básica. Solo se incluyeron en la muestra niños ciegos, es decir, se excluyeron los niños que tuvieran restos visuales (baja visión). Tampoco se incluyeron niños que, de acuerdo con el reporte de las maestras, tuvieran algún diagnóstico asociado de discapacidad cognitiva o trastornos del desarrollo.

Instrumentos: Para este estudio se diseñó una versión de la Torre de Londres adaptada a la población de niños ciegos. Con este propósito se diseñaron fichas tridimensionales con formas geométricas básicas (cuadrado, círculo y triángulo), que se insertan en tres varas verticales incrustadas en un soporte de madera. De este modo, los niños pueden mover las piezas de una posición a otra guiándose con el tacto. Por otra parte, se dispuso de una torre adicional, idéntica a la primera, en la que se presenta la posición meta de cada tarea, que permaneció al alcance del niño durante todo el tiempo (Figura 1). Partiendo de una situación inicial, el niño debía trasladar sus fichas de la vara A a la vara B o C, reproduciendo la configuración de la torre modelo, bajo la única restricción de no mover más de una ficha a la vez. A partir de esto, se crearon 7 tareas con niveles de dificultad diferente. El nivel de dificultad de cada tarea se estableció a partir del número de movimientos mínimos para su resolución. Las tareas de menor dificultad requieren como mínimo 4 movimientos, mientras que las tareas de mayor dificultad requieren como mínimo 6 movimientos.

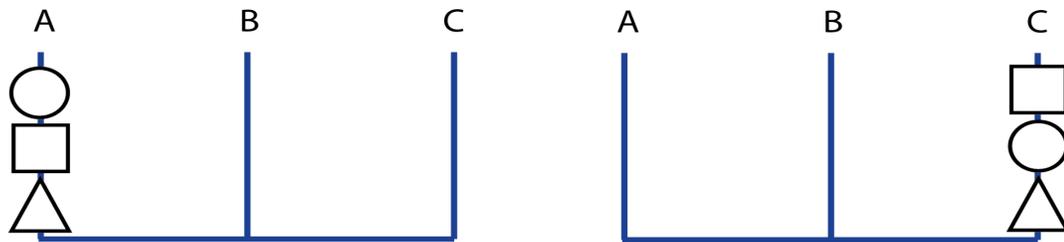


Figura 1. Torre de ejecución: posición inicial (Izquierda) y Torre modelo: posición meta (Derecha).

Fuente: Autores

Para efectos de la puntuación, se diseñó una escala a través de la cual se asignaba un puntaje de acuerdo con el nivel de desempeño de los sujetos, que incluyó bonificaciones por culminar la

tarea con un menor número de movimientos (Tabla 1). El puntaje total de cada individuo se obtuvo sumando los puntajes de todos los ítems (tareas) que conformaban la prueba.

Tabla 1. Puntuación del desempeño en cada uno de los siete ítems

Puntaje	Desempeño
0	No resuelve el problema (No ejecuta ningún movimiento)
1	No resolutorio. No identifica la vara donde deben ir las fichas
2	Movimientos aleatorios. Identifica la vara donde deben ir los objetos. No resuelve el problema.
3	Invierte el modelo (orden de las fichas). No resuelve el problema.
4	Iguala el modelo en una vara diferente a la del modelo.
5	Iguala el modelo llevando las fichas al estado meta de la tarea. Realiza 5 o más movimientos adicionales.
6	Iguala el modelo llevando las fichas al estado meta de la tarea. Realiza 3 o 4 movimientos adicionales.
7	Iguala el modelo llevando las fichas al estado meta de la tarea. Realiza 1 o 2 movimientos adicionales.
8	Iguala el modelo llevando las fichas al estado meta de la tarea en el menor número de movimientos posibles.

Fuente: Autores

Por otra parte, se obtuvieron puntajes tanto para el monitoreo táctil como para el verbal. El primero se puntuó en una escala de 0 a 3, de acuerdo con la intensidad de este, así: 0 = ausencia de monitoreo, 1 = monitoreo ocasional, 2 = monitoreo frecuente, 3 = monitoreo constante. En la escala de monitoreo verbal se puntuó la ausencia (0) o presencia (1) de verbalizaciones en cinco categorías: Denominación de los objetos, referencias a la cantidad de los objetos, referencias a la posición de los objetos, referencias a acciones (que se están realizando o se podrían realizar) y referencias acerca del avance/logro de la tarea. Finalmente se sumó la cantidad de indicadores por cada problema, y luego estos se sumaron en un total general que agrupó el puntaje en las 7 tareas.

Procedimiento: Cada niño fue evaluado con las 7 tareas que conforman la prueba, presentadas en el mismo orden a todos los sujetos. La evaluación se llevó a cabo en un consultorio, dentro de la institución educativa. Esta evaluación fue llevada a cabo por psicólogos entrenados en la prueba y tomó un tiempo aproximado de 30 minutos por niño. Se realizó la explicación y firma del consentimiento informado para obtener la debida autorización de los padres y el asentimiento de los niños. De este modo, quedaron explícitos los procedimientos que posteriormente iban a realizarse, el manejo que se tendría de la información (confidencialidad y el uso de esta exclusivamente con fines académicos). Así mismo, se les informó a los

participantes que en cualquier momento podían finalizar su participación de forma libre.

Análisis de los datos: Se realizaron estadísticos descriptivos para las variables del estudio, y se realizó prueba de hipótesis mediante regresión lineal múltiple.

Resultados

La Tabla 2 presenta la distribución de los sujetos de acuerdo con el número de tareas resueltas en la prueba. Se observa que solo el 5% (un niño) logró responder de forma correcta las 7 tareas, mientras que el 40% (ocho niños) fallaron en todas las tareas. En términos generales, los niños evidenciaron dificultad para la resolución de la prueba, lo cual se aprecia en que el 70% consiguió resolver 3 tareas o menos.

Tabla 2. Frecuencias de Total Puntaje Directo (cantidad de ítems resueltos)

Tareas resueltas	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
0	8	40.000	40.000	40.000
1	3	15.000	15.000	55.000
3	3	15.000	15.000	70.000
5	2	10.000	10.000	80.000
6	3	15.000	15.000	95.000
7	1	5.000	5.000	100.000
Perdidos	0	0.000		
Total	20	100.000		

Fuente: Autores

Las tareas en las que el grupo presenta un mejor desempeño son la 2, 3 y 7, con un promedio de 3.6 de efectividad. En estas tareas 7 niños de los 20 (35% de la muestra) lograron resolver el problema. La tarea que generó mayor dificultad fue la 4 con un promedio de 2.6 de efectividad,

la cual solo fue resuelta por tres niños. De estos tres, dos de ellos lograron la puntuación máxima de 8.

De manera más general, los puntajes en la escala global, que agrupa los puntajes de todas las tareas que conforman la prueba, se observa un rango entre 6 y 49 puntos (Figura 2). El promedio permite atribuir al grupo un nivel de desempeño medio (Med. = 22.65; DE = 15.85).

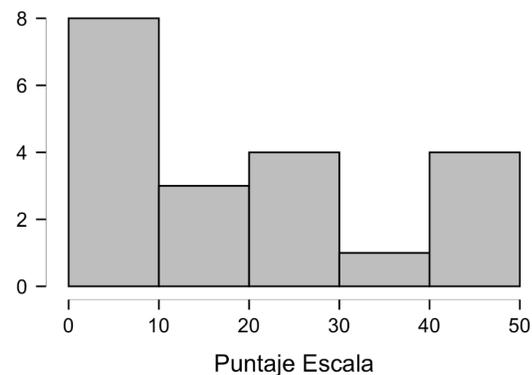


Figura 2. Distribución de los puntajes en la escala global
Fuente: Autores

En toda la prueba se pudo evidenciar el porcentaje promedio del monitoreo táctil que presentaron los niños en las tareas. Con un 40% se encuentra la ausencia total de monitoreo, seguido de un 25% el monitoreo frecuente; en menor medida se encuentra, con un 20%, el monitoreo ocasional y, por último, se ubica el monitoreo constante (15%).

En lo referente al monitoreo verbal, los puntajes obtenidos por el grupo tienen un rango que va de 0 a 60 puntos. Sin embargo, el promedio (Med. = 13.1; DE = 17.38) indica, en términos generales, un bajo desempeño del grupo. La desviación estándar en conjunto con el rango muestran una dispersión amplia de los puntajes.

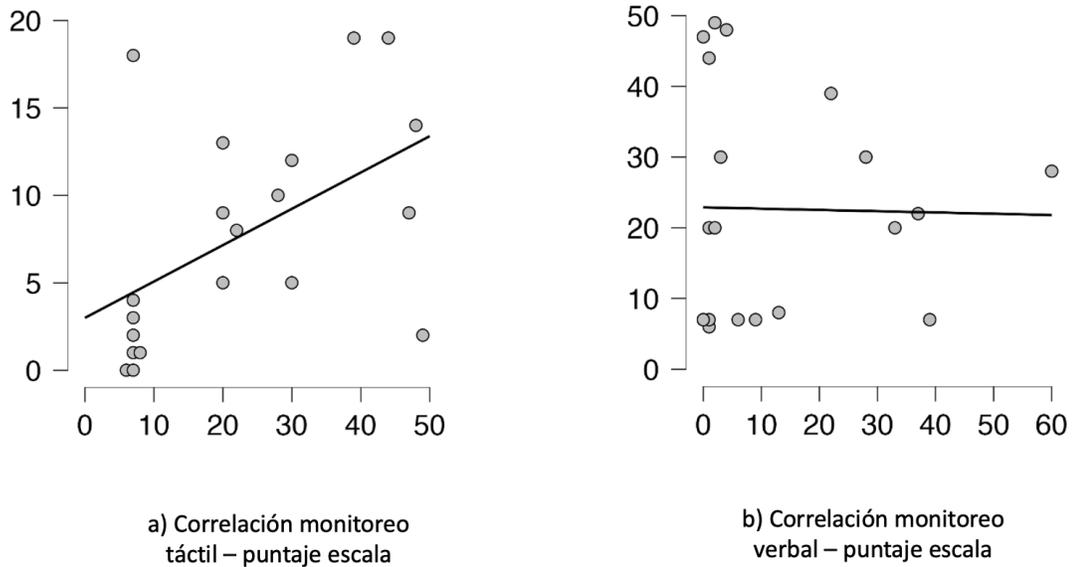


Figura 3. Correlaciones entre puntaje escala y monitoreo táctil (a), y monitoreo verbal (b)

Fuente: Autores

Al analizar las relaciones entre monitoreo táctil y el puntaje en la escala global, se observa una correlación positiva y significativa ($r = 0.514$, $p = 0.020$) (Figura 5). En la regresión lineal, usando como predictor el monitoreo táctil, se obtuvo un modelo significativo ($gl = 19$; $F = 6.464$; $p = 0.020$). En este caso el beta estandarizado es 0.514 , el $R^2 = 0.264$ y la prueba t es significativa ($t = 2.542$; $p = 0.020$).

Por otra parte, los resultados muestran que el monitoreo verbal no fue un buen predictor del desempeño. En este caso, la correlación no es significativa ni positiva como se esperaba ($r = -0.020$, $p = 0.934$). Cuando se incluye en la regresión el monitoreo verbal como predictor, el modelo deja de ser significativo ($F = 3.115$; $p = 0.070$). En este caso el beta estandarizado es -0.063 , y la prueba t no es significativa ($t = -0.304$; $p = 0.765$).

Discusión

Este artículo analiza el papel del monitoreo táctil y verbal en la planeación de niños ciegos. La

prueba de hipótesis llevada a cabo mediante regresión lineal múltiple mostró que el monitoreo táctil predice el desempeño en planeación, mientras que el monitoreo verbal no lo predice. En ese orden de ideas, se puede afirmar que cuanto mayor fue el monitoreo táctil, mayor fue el desempeño en la prueba. Se puede identificar que la resolución de la tarea no está tan relacionada con la cantidad de movimientos o el orden de las figuras que demanda la tarea, como con la utilización del monitoreo táctil.

Para este estudio se clasificó el monitoreo en cuatro niveles de desempeño: ausencia de monitoreo, monitoreo ocasional, monitoreo frecuente y monitoreo constante. Se considera ausencia de monitoreo cuando el niño solo toca las varas y las fichas de la tarea al inicio de esta, retirando su mano de la torre meta para centrarse únicamente en su torre de ejecución y durante el proceso y resolución de la tarea no vuelve a tocar la torre meta, dando por finalizada la tarea sin verificación alguna. En este caso los niños conocen el punto de inicio y el punto meta de la tarea, pero no el proceso para resolverla. Se puede

identificar impulsividad en la acción en la medida en que trasladan las figuras de una vara a otra sin que estos movimientos sean relevantes para la resolución de la tarea, lo que evidencia una disminución en el control cognitivo frente a la toma de decisiones apropiadas. El desempeño se caracteriza por ejecuciones que buscan igualar el modelo en relación con la cantidad de fichas que hay en las varas, sin tener en cuenta el orden de las figuras ni la ubicación exacta de la vara donde deben ir. Es decir, se reconoce una variable para la resolución, mientras que las demás son ignoradas. Frente a esto, Miller (2001) plantea

Los niños con bajo desempeño son capaces de adquirir la asignación inicial sin mucha dificultad, pero no son capaces de adaptar su comportamiento cuando la regla varía, por lo cual uno de los aspectos más fundamentales de control cognitivo y el comportamiento dirigido a un objetivo es la capacidad para seleccionar una respuesta más débil, pero relevante para la tarea de cara a la competencia de estímulos más fuertes, pero irrelevantes para la tarea (p. 171).

En un segundo nivel, el monitoreo ocasional aparece cuando, posterior al inicio de la tarea, el contacto con las varas y las fichas es casi nulo (no pasa de uno a dos contactos) y cuando se hace solo tiene contacto con uno de los dos elementos que componen la tarea (la vara o las fichas). Adicionalmente, tampoco se verifica el resultado al terminar la tarea.

Los niños que presentaron monitoreo frecuente, llevan a cabo acciones de verificación al inicio y en varios momentos del desarrollo de la tarea, tocando los dos elementos de la prueba (fichas y varas). En algunas tareas se verifica el final del proceso. Aunque este monitoreo frecuente disminuye la carga en la MT debido a que la información en relación con el orden y ubicación de las fichas en la vara permanece presente (de forma táctil) por mayor cantidad de tiempo, este no logra ser suficiente para un óptimo desempeño. En estos

casos, aunque los niños logran reconocer a nivel perceptivo táctil las figuras geométricas de la tarea, realizan una organización y ubicación invertida de estas debido a movimientos directos de las figuras, por lo cual su desempeño es variable, con aciertos y desaciertos en el transcurso de las tareas que aumentan el número de ejecuciones esperadas, debido a la falta de anticipación del movimiento. Finalmente, este modo de operar genera errores que no son corregidos debido al escaso monitoreo.

El mejor desempeño se identificó en los niños que presentaron monitoreo constante. En este nivel, el niño hace contacto permanente con una de sus manos en la vara modelo a seguir, sin levantarla, mientras realiza la tarea con la otra mano. Esta estrategia de monitoreo constante, al permanecer en contacto de forma táctil con la vara meta (mayor presencia del objeto), disminuye la carga de la MT lo cual refresca la información que se encuentra almacenada. Este *update* de las acciones puede contribuir a que la información se mantenga en la MT (Abad-Mas et al., 2011). Esta estrategia de monitoreo constante permite evidenciar flexibilidad cognitiva, dado que favorece la organización y planificación de las acciones, hacer inferencias y sostener el plan mientras se ejecuta, así como anticipar y prever el resultado de la acción, reorganizando la estrategia cuando la regla varía. Miller (2001) clasifica este tipo de acciones como mayor control cognitivo, que ayuda a seleccionar respuestas relevantes para la tarea.

En los participantes de esta investigación, el monitoreo verbal contribuyó poco a la resolución de la tarea. Esto fue así porque las verbalizaciones observadas en este grupo de niños ciegos tuvieron el carácter de un lenguaje “social” dirigido al evaluador, acerca de cuestiones ajenas o irrelevantes para la resolución de la tarea, en lugar de ser un lenguaje orientado a la resolución del problema. En última instancia,

las verbalizaciones terminaron siendo un distractor, más que un apoyo.

Algunos niños acompañaron su ejecución de forma parcial con lenguaje social, realizando preguntas y haciendo comentarios no relacionados con la tarea que se pueden convertir en distractores, lo que afecta la autorregulación y el control en la acción. En palabras de Vigotsky (1993):

El lenguaje egocéntrico, aparte de su función puramente expresiva y de descarga, aparte del simple acompañamiento de la actividad infantil, se convierte con gran facilidad en pensamiento, en el sentido propio de la palabra, es decir, asume la función de una operación planificadora, o de resolución de las dificultades que surgen en el curso de la actividad (p. 58).

Es por esto importante como recurso de compensación sensorial complementar el monitoreo táctil con monitoreo verbal.

Uno de los factores relevantes en la planificación cognitiva de los niños ciegos consiste en la presencia de los objetos manipulados que conforman la tarea. Esta presencia de los objetos en los niños ciegos se logra de forma táctil y permite construir representaciones de estos. Sin embargo, en los niños ciegos la percepción táctil no logra compensar las representaciones de los objetos que se pueden construir de forma visual. A diferencia del niño vidente, quien mientras tenga sus ojos abiertos, observará toda la dimensión de los objetos, el niño ciego solo puede percibir lo que su mano alcanza. Al retirar su mano y perder el contacto táctil, el objeto desaparece del plano perceptivo. Esta ausencia del objeto implica un mayor uso de la MT.

Es posible hipotetizar que la ausencia del monitoreo o el monitoreo ocasional presenta una relación directa con la MT. Es decir, en relación con la MT, se puede suponer que hay una sobrecarga debido al mínimo monitoreo en la ejecución

de la tarea que se hace de forma táctil. En este sentido, pareciera que los niños ciegos no consiguen mantener más de una variable en su MT, teniendo en cuenta que la tarea implica recordar el orden de las fichas y la vara donde deben ir ubicadas, la consigna dada y las reglas de la tarea, así como los movimientos ejecutados. Si se tiene en cuenta que la MT es de capacidad limitada, una saturación de esta se traduce en peores prestaciones en las tareas de razonamiento. Esta capacidad de almacenar información en línea tiene un efecto importante sobre la manera de aproximarnos a las tareas cognitivas (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005; Meusluam, 2002). Se podría decir que esta sobrecarga demanda, a su vez, mayor razonamiento abstracto y manipulación de la información que permita generar diversas alternativas de solución y elegir la más relevante. Según Martínez et al. (2006)

Elegir entre varias opciones pone en juego numerosos procesos cognitivos, entre ellos, el procesamiento de los estímulos presentes en la tarea, el recuerdo y la manipulación de experiencias anteriores (memoria de trabajo) y la modificación y adaptación de nuestra conducta al entorno (p. 26).

En los niños videntes, la MT no suele recargarse en este tipo de tareas, dado que los objetos están de manera constante a la vista, por lo cual, la mayor carga cognitiva recae en la atención y directamente en la planeación. Sin embargo, en los niños ciegos, debido a que no pueden ver los elementos de la tarea, es preciso mantener la información en su MT mediante la utilización de diferentes estrategias como el monitoreo constante de forma táctil y verbal. Como se pudo evidenciar, cuando este monitoreo es deficiente, el desempeño disminuye y esto afecta la planificación, debido a que la actualización en la MT no se logra de manera óptima. En algunos casos, la memoria podría sobrecargarse tanto, que se podría afectar incluso el recuerdo mismo de la propia meta.

Conclusiones y limitaciones

De acuerdo con los resultados de nuestro estudio, se puede enfatizar que la compensación sensorial para los niños ciegos debería ser multisensorial, ya que la percepción táctil, si bien es crucial, no compensa cognitivamente el vacío sensorial de la visión, en particular cuando está implicada la MT.

Se pudo identificar que el monitoreo táctil, aunque no fue la estrategia más frecuente, aparece como la herramienta más eficiente empleada por los niños ciegos para resolver la tarea. Este monitoreo táctil cumple la función de disminuir la excesiva carga de la MT, al mantener la presencia del objeto en el foco perceptivo y atencional. Por el contrario, el monitoreo verbal, como estrategia, fue extremadamente bajo y, por tanto, poco útil para la resolución de la tarea. Al respecto, queda la pregunta de por qué en los resultados se observa una presencia tan baja de este tipo de monitoreo, que en su mayor parte es reemplazado por verbalizaciones ajenas a la tarea. Por ende, consideramos relevante que, en los programas de habilitación y rehabilitación de los niños ciegos, se promueva el monitoreo verbal como estrategia cognitiva.

Una limitación de este estudio está en el nivel de los instrumentos disponibles, debido a que son sumamente escasas las pruebas debidamente estandarizadas y validadas para evaluación cognitiva de niños ciegos. Por otra parte, el estudio no incluyó ninguna medida de la MT, y tal información sería relevante, dada las hipótesis que se presentan en la discusión. En futuros estudios se podría subsanar este aspecto con medidas de MT verbal y táctiles, e incluso diseñar experimentos en los que sea posible apreciar directamente la interacción entre la MT y el monitoreo, en cuanto a sus efectos sobre la planeación en niños ciegos.

Agradecimientos

Este proyecto fue posible gracias a la colaboración de los profesionales del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca y a su directora (en ese momento), la Dra. Doris García de Botero. También queremos agradecer de manera muy especial a los niños y las niñas del instituto y a los padres de familia que permitieron su participación.

Referencias

- Abad-Mas, L., Ruiz, A., Moreno, F., Sirera, M., Cornesse, M., Delgado, I. & Etchepareborda, C. (2011). Entrenamiento de funciones ejecutivas en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 52 (Supl 1), S77-S83. <https://doi.org/10.33588/rn.52S01.2011012>
- Aguirre, A., Baquet, J., Lopera, G. & Parada, P. (2010). *Manual técnico de servicios de rehabilitación integral para personas ciegas o con baja visión en América Latina*. Fundación ONCE. https://www.foal.es/sites/default/files/docs/39_manual_de_rehabilitaci%26%23243%3Bn_0.pdf
- Baddeley, A. (1983). Working memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 302(1110), 311-324. <https://doi.org/10.1098/rstb.1983.0057>
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189-208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Bathelt, J., Haan, M., Salt, A. & Dale, N. (2018). Executive abilities in children with congenital visual impairment in mid-childhood. *Child Neuropsychology*, 24(2), 184-202. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1240158>
- Campos, C.R. & Nakano, T.C. (2017). Avaliação da inteligência de crianças deficientes visuais: Estudo exploratório da adequação de itens. *Avances en Psicología Latinoamericana*, vol. 35(2), 233-252. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.3133>
- Cappagli, G., Finocchietti, S., Cocchi, E., Giammari, G., Zumiani, R., Cuppone, A., Baud-Bovy, G. & Gori, M. (2019). Audio motor training improves mobility and spatial cognition in visually impaired children. *Scientific Reports*. (9), 3303. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39981-x>.
- Díaz, A., Martín, R., Jiménez, J., García, E., Hernández, S. & Rodríguez, C. (2012). Torre de Hanoi: datos normativos y desarrollo evolutivo de la planificación. *European Journal of Education and Psychology*, 5(1), 79-91. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129324775007>
- Diamond A. (2013). Executive functions. *The Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Etchepareborda, C. & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40 (Supl 1), S79-S83. <https://doi.org/10.33588/rn.40S01.2005078>

- Faramarzi, S., Ashori, M. & Shoaie, G. (2019). Investigation of the effectiveness of sensory processing training on braille writing skill of blind students. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*, 8(3), 162-170. <https://doi.org/10.22037/jrm.2019.111056.1728>
- Fuster, J. (2005). *Cortex and Mind: Unifying Cognition*. Oxford University Press. *Revista de Neurología*, 40 (Supl. 1), S79-S0. <https://10.1093/acprof:oso/9780195300840.001.0001>
- Goldberg, E. (2009). *The new executive brain. Frontal lobes in a complex world*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195329407.001.0001>
- Goldman-Rakic, P. S. (1998). The prefrontal landscape: Implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. In A. C. Roberts, T. W. Robbins, & L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex: Executive and cognitive functions* (pp. 87-102). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198524410.003.0007>
- Greenaway, L. Pring, A. Schepers, D. P. Isaacs & N. J. Dale. (2017). Neuropsychological presentation and adaptive skills in high-functioning adolescents with visual impairment: A preliminary investigation. *Applied Neuropsychology: Child*, 6(2), 145-157. <https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1129608>
- Kaiser, J. T., Cmar, J. L., Rosen, S. & Anderson, D. (2018). *Scope of practice in orientation and mobility*. Association for Education and Rehabilitation of the Blind and Visually Impaired O&M Division IX. Alexandria, VA: Association for Education and Rehabilitation of the Blind and Visually Impaired. <http://dx.doi.org/10.1177/0145482X18825183>
- Leo F., Tinti C., Chiesa S., Cavaglià R., Schmidt S., Cocchi, E. & Brayda, L. (2018). Improving spatial working memory in blind and sighted youngsters using programmable tactile displays. *SAGE Open Med*, 6, 2050312118820028. <https://doi.org/10.1177/2050312118820028>
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B. & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press.
- Lozano, A. & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas y la corteza prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172. <http://revista-neurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/282/230>

- Luria, R. (1980). *Higher cortical functions in man*. Basic.
- Martínez, J., Sánchez, J., Bechara, A. & Román, F. (2006). Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de Neurología*, 42(7), 411-418. <https://doi.org/10.33588/rn.4207.2006161>
- Miller, E.K., (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Mesulam, M. (2002). The human frontal lobes: transcending the default mode through contingent encoding. En Stuss, D.; Knight, R. (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 8-30). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195134971.003.0002>
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Núñez, M. & Salamanca, O. (2001). *La deficiencia visual*. Verdugo (Director) “La atención a la diversidad en el sistema educativo”. III Congreso llevado a cabo en la Universidad de Salamanca. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad ONCE. Salamanca.
- Ortiz, P. & Matey, M. Á. (coords.). (2011). *Discapacidad visual y autonomía personal: enfoque práctico de la rehabilitación*. Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- Oviedo, M. (2021). *Baja visión y rehabilitación de la visión: elementos conceptuales y perspectivas desde la salud pública*. Ediciones Usta. <http://hdl.handle.net/11634/32696>
- Raz, N., Striem, E., Pundak, G., Orlov, T. & Zohary, E. (2007). Superior serial memory in the blind: A case of cognitive compensatory adjustment. *Current Biology*, 17, 1129-1133. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.05.060>

- Roselli, M; Jurado. & Matute, E. (2008). Las Funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/218/173>
- Santrock, J. (2006). *Psicología de la educación*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Soprano, M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño- Mesa redonda: Avances en metodología clínica pediátrica. *Revista de Neurología*, 37(1), 44-50. <https://doi.org/10.33588/rn.3701.2003237>
- Spreeen, O. & Strauss, E. (1998). *A compendium of neuropsychological test. Administration, norms and commentary*. Oxford University Press.
- Stuss, D. T. & Knight, R. T. (2013). *Principles of frontal lobe function*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195134971.001.0001>
- Swanson, L. & Luxenberg, D. (2009). Short-term memory and working memory in children with blindness: Support for a domain general or domain specific system? *Child Neuropsychology*, 15(3), 280-294. <https://doi.org/10.1080/09297040802524206>
- Tobón, O., Puerta, I. & Pineda, D. (2008). Estructura factorial de la función ejecutiva desde el dominio conductual. *Diversitas-Perspectivas en Psicología*. 5(1), 63-77. <https://doi.org/10.15332/s1794-9998.2008.0001.05>
- Vygotsky, L. S. (1993[1934]). Pensamiento y lenguaje. *Obras Escogidas*, tomo 2 (pp. 9-348). Visor.