

Atención y memoria en estudiantes con bajo rendimiento académico.

Un estudio exploratorio

Cristina de la Peña Álvarez
Nicolás Parra Bolaños

Resumen

Actualmente, diversos estudios evidencian la relevancia de los procesos neuropsicológicos como atención y memoria en el proceso de aprendizaje del alumnado. El objetivo de esta investigación es analizar el nivel de atención y memoria en estudiantes con bajo rendimiento académico. La muestra estuvo formada por 29 escolares colombianos con edades entre 5 y 14 años con bajo rendimiento académico. Las pruebas administradas fueron la Prueba de Ejecución Continua Visual y Auditiva y la Figura Compleja de Rey. Existen correlaciones significativas positivas moderadas entre atención visual, atención auditiva y memoria visual; no existen diferencias significativas

Abstract

Currently, several studies show the relevance of neuropsychological processes such as attention and memory in the process of student learning. The overall objective of this research is to analyze the level of attention and memory in Colombian students with poor academic performance. The sample consisted of 29 students with ages between 5 and 14 years to poor academic performance. Tests were administered the test Visual and Auditory Continuous Performance and Rey Complex Figure. There are moderate significant positive correlations between visual attention, auditory attention and visual memory; no significant differences between visual attention, visual memory and audi-

CRISTINA DE LA PEÑA ÁLVAREZ. Departamento de Psicología de la Educación y Psicobiología, Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), Madrid, España. NICOLÁS PARRA BOLAÑOS. Corporación Politécnico Marco Fidel Suárez, Antioquia, Colombia. Contacto: [cristina.delapena@unir.net].

Revista Intercontinental de Psicología y Educación, Vol. 20, núms. 1-2, enero-diciembre 2018, pp. 69-86.
Fecha de recepción: 20 de septiembre de 2017 | Fecha de aceptación: 13 de julio de 2018.

entre atención visual, atención auditiva y memoria visual. Estos hallazgos son relevantes para la elaboración de programas de intervención que mejoren el rendimiento académico.

PALABRAS CLAVE

Atención visual, atención auditiva, memoria visual, rendimiento académico.

tory attention in the study sample. These findings are relevant to the development of programs intervention to improve performance academic.

KEYWORDS

Visual attention, auditory attention, visual memory, academic performance.

La memoria y atención son dos procesos psicológicos superiores implicados en las tareas educativas y en las tareas de la vida cotidiana del alumnado de educación infantil, primaria y secundaria. El proceso de enseñanza/aprendizaje requiere, entre otros procesos neuropsicológicos, un óptimo funcionamiento de la atención y memoria (García-Ogueta, 2001). Los profesionales de la educación deben conocer estos procesos cognitivos para tener una comprensión completa de ellos que les facilite la valoración e intervención, dirigidas a la mejora del rendimiento académico.

La revisión de la literatura científica actual sobre atención, evidencia que es un proceso psicológico superior que va a modular, facilitando o inhibiendo, la ejecución del resto de los procesos cognitivos. La atención ha evolucionado en el ser humano hasta dividirse en varios niveles o dominios, de modo que en función del objeto al que debe prestarse atención (Beck, Kumschick, Eid y Klan-Delius, 2012), se posee una gama de tipos de atención para responder acorde con la intensidad del estímulo y su relevancia temporal. Para García-Ogueta (2001), la atención es un proceso multidimensional con distintos componentes que pueden ser sensibles a agentes distintos. La atención puede ser de procesamiento consciente cuando una persona dirige su atención hacia los estímulos que considera necesarios o de procesamiento automático cuando son los estímulos los

que dirigen la atención de la persona; por ello, la atención es un prerrequisito esencial para un correcto funcionamiento cognitivo y para presentar un adecuado rendimiento académico (Ison, Greco, Korzeniowski y Morelato, 2015). Para Muñoz y Tirapu (2001) la atención tiene tres funciones básicas: orientar hacia los estímulos sensoriales, detectar y seleccionar los estímulos relevantes y mantener el estado de alerta.

Desde un modelo clínico, Sohlberg y Mateer (1989) estructuran la atención en distintos niveles: *atención focalizada*, que consiste en enfocar sobre un estímulo sensorial y hacer las correcciones necesarias para seleccionar el estímulo adecuado; *atención sostenida*, que se encarga de mantener de forma prolongada la concentración y realizar tareas que requieran perseverancia temporal y conduce a la realización de tareas de enorme complejidad como el cálculo y tareas que requieren planificación y mapeo (Resch, Martens y Hurks, 2014); *atención selectiva*, que brinda la posibilidad de seleccionar entre múltiples opciones de estímulos y tomar las decisiones correctas en tiempo muy rápido, según lo que se requiera de forma automática; *atención alternante*, que permite cambiar el foco de atención y regular la enorme cantidad de datos que ingresan por los sentidos hasta nuestro sistema nervioso, permitiendo responder con destreza ante distintos desafíos cognitivos y procedimentales del contexto; *atención dividida*, que permite atender a más de un estímulo sin saturar y responder eficientemente ante diversos procesos, y, por último, el *estado de alerta o estado de arousal* (Tanczos, Janacsek y Nemeth, 2014), que es la capacidad para mantenerse en vigilia y alerta frente a todo el abanico de estímulos provenientes de nuestro entorno próximo e interno.

Los mecanismos cerebrales implicados en la atención forman redes neurales distribuidas a nivel cortical y subcortical; concretamente, están implicados la formación reticular, amígdala, tálamo, hipocampo, ganglios basales, colículo superior y corteza parietal, frontal y prefrontal, con una mayor participación del hemisferio derecho (Elliott y Giesbrecht, 2015; Evans, Kochalka, Ngoon, Wu y Qin, 2015; Helder, Behen, Wilson, Muzik y Chugani, 2014; Kizilirmak, Rösler, Bien y Khader, 2015).

En relación con la memoria, ésta interviene en el funcionamiento mental mediante la codificación, mantenimiento y recuperación de la información. Muñoz y Tirapu (2001) definen la memoria como un sistema neural interconectado con funciones de mantenimiento, recuperación y codificación de la información. Para Fuster (2010), la memoria es una compleja red neuronal conectada por medio de la experiencia. En la revisión de la literatura científica, existen diversos planteamientos teóricos sobre la naturaleza de la memoria y sus tipos; aportan que la memoria está distribuida a lo largo de todo el cerebro, formando complejas redes neuronales y la existencia de distintos tipos de memoria cuyos rendimientos y ejecuciones son independientes. Estudios científicos diferencian entre memoria a corto y a largo plazo (Shallice y Warrington, 1970), memoria episódica y semántica (Tulving, 1972; Tulving y Schacter, 1990), memoria explícita e implícita (Schacter, 1987; Squire, 2004), memoria declarativa y procedimental (Cohen, 1981; Gil, 2001) y memoria auditiva o verbal y visual (Kizilirmak, Rösler y Khader, 2012; Magimairaj y Montgomery, 2012). La memoria visual es el tipo de memoria objeto de este trabajo; para Luck y Hollingworth (2008), es aquella que retiene los estímulos visuales presentados y se organiza en memoria sensorial visual, memoria visual a corto plazo y memoria visual a largo plazo.

Actualmente, las técnicas de neuroimagen evidencian la activación cerebral ante la realización de tareas de memoria, por lo que las estructuras cerebrales implicadas en la memoria son las siguientes (Gil, 2001; Rajah y D'Esposito, 2005; Tirapu-Ustárroz, Luna-Lario, Iglesias-Fernández y Hernández-Goñi, 2011):

- Cerebelo: responsable en el aprendizaje motor adquirido. Es el almacén de recuerdos de las destrezas.
- Ganglios basales: intervienen en el aprendizaje de hábitos motores, memoria implícita y procedimental.
- Estructuras temporomediales: participan en la memoria declarativa.
- Hipocampo, corteza perirrinal, entorrinal y parahipocámpica: intervienen en la memoria anterógrada, recuerdo y reconocimiento; junto con el tálamo y cuerpos mamilares crean las nuevas memorias explícitas.

- Amígdala: es el almacén de experiencias relacionadas con la emoción y la memoria no consciente.
- Circuito de Papez: implicado en la memoria consciente, declarativa y a largo plazo.
- Regiones temporales no mediales: intervienen en memoria retrógrada.
- Lóbulo parietal: participa en memoria espacial.
- Lóbulo occipital: *priming*.
- Lóbulo frontal y áreas prefrontales: implicadas en memoria de trabajo, metamemoria, memoria temporal, contextual, prospectiva y episódica. Manipular la información, activa la corteza prefrontal dorsolateral, y mantener la información, activa la corteza prefrontal ventrolateral. En memoria episódica, la codificación activa la corteza prefrontal inferior izquierda y el recuerdo, la corteza prefrontal anterior derecha y bilateral dorsolateral.

Desde otros estudios de investigación, se analizan las relaciones entre atención y memoria como fundamentales para el funcionamiento cognitivo. Mack, Erol, Clarke y Bert (2016) y Mack, Erol y Clarke (2015) ponen de manifiesto que la memoria icónica exige y requiere atención, por lo que están relacionados. Li, Christ, Johnson y Cowan (2015) muestran en su artículo las relaciones entre atención y memoria y Ramírez, Arenas y Henao (2005) establecen que dirigir la atención hacia un estímulo es suficiente para ser retenido. Persuh, Genzer y Melara (2012) también encuentran relación entre atención y memoria. Cano (2012) halló correlación significativa entre atención y memoria y Castillo, Gómez y Ostrosky (2006) encontraron correlaciones significativas entre habilidades neuropsicológicas como la atención y la memoria. En un estudio con resonancia magnética funcional, Bharadwaj, Maricle, Green y Allman (2015) hallaron activación en región frontal inferior, temporoparietal, parietal y occipital durante tareas de atención y memoria. Kizilirmak, Rösler, Bien y Khader (2015) contrastan la teoría AtoM de la atención y memoria y encuentran que las regiones frontal y parietal ventral están implicadas en la ejecución de tareas de atención y memoria. Cona, Scarpazza, Sartori, Moscovitch y

Bisiacchi (2015) hallan en su estudio que la red frontoparietal dorsal se encarga de mantener la memoria y la estrategia atencional arriba-abajo, mientras que la red frontoparietal ventral se encarga de la recuperación espontánea y de la atención abajo-arriba.

El objetivo general que se pretende conseguir en esta investigación es analizar atención y memoria en estudiantes colombianos con bajo rendimiento académico.

Método

HIPÓTESIS

Las hipótesis de esta investigación fruto de los objetivos propuestos y de la fundamentación teórica se exponen a continuación:

- Hipótesis 1: Existe correlación significativa entre atención visual y auditiva y memoria visual en la muestra.
- Hipótesis 2: Existen diferencias significativas entre memoria visual y atención auditiva y visual en la muestra.

SUJETOS

Los escolares que participan en este estudio son un total de 29, con edades comprendidas entre cinco y 14 años de edad (\bar{X} 9.72; Σ 2.78) de ambos sexos, aunque con mayor porcentaje de sexo masculino (20% femenino y 80% masculino). Todos los participantes pertenecen al Colegio Bucarely, de la Ciudad de Medellín, Colombia. En función del estrato económico, los escolares del estudio pertenecen 3% al nivel 2; 24% al nivel 3; 31% al nivel 4; 13% al nivel 5, y 28% al nivel 6, por lo que se observa que un mayor número de la muestra pertenece a niveles económicos medio-altos.

La muestra fue intencional y no probabilística y los criterios de inclusión fueron los siguientes: escolares con problemas académicos y bajo rendimiento escolar con perseverancia temporal de al menos dos trimes-

tres del presente año lectivo. Como criterios de exclusión, se tuvieron en cuenta el diagnóstico psiquiátrico y problemas médicos graves.

INSTRUMENTOS

Los instrumentos de valoración para la recopilación de datos fueron los siguientes:

- Prueba de Ejecución Continua Auditiva (Sandford y Turner, 2004). Permite valorar la variable atención auditiva (selectiva y sostenida), y es una adaptación a población hispanoamericana. Esta prueba consiste en que el estudiante tiene que pulsar el ratón cuando escuche “uno” y no lo haga cuando oiga “dos”. La prueba se registra con puntuaciones directas y, para consolidar cada resultado, se cuenta con datos normativos para población escolarizada colombiana. Las respuestas correctas representan la precisión y la congruencia entre los sistemas atencionales y de almacenamiento a corto plazo de la información tratadas durante la ejecución de la prueba, mientras que los errores, ya sean por comisión u omisión, hacen referencia a falta de atención e impulsividad en la forma de responder, lo que provee información valiosa al momento de examinar las funciones neuropsicológicas en las que falla el participante. En cuanto a la fiabilidad test-retest de dicha prueba, está entre 0.73 y 0.75 y la validez convergente es de 90 por ciento.
- Prueba de Ejecución Continua Visual (Sandford y Turner, 2004). Examina la variable atención visual. La prueba está diseñada para que el participante observe una hoja con letras distribuidas de forma azarosa. Está basada en la cancelación de la letra A; el participante debe dar un leve golpe a la mesa para anunciar las apariciones de la letra mencionada, hecho que se retoma de la prueba original de Toulouse y Pieron (1972). La prueba está baremada para población en edad escolar de la República de Colombia, y cuenta con un margen de error inferior a 1%, lo que le confiere un grado de fiabilidad bastante alto y adecuado a procesos cuantitativos de investigación.

- **Figura Compleja de Rey (Rey, 1987).** Se trata de un test neuropsicológico que valora distintos tipos de memoria en población latinoamericana y está estandarizado para población colombiana; en esta investigación, evalúa la variable memoria visual. La prueba tiene, además de la capacidad de evaluar la memoria visual, la organización perceptual en sujetos en edad escolar e incluso extraescolar. Se administra al entregar a cada participante una hoja con la figura diseñada por el autor de la prueba, de modo que pueda evocar material no verbal; consiste en que el sujeto debe evocar una figura que ha observado y copiado previamente, sin limitaciones temporales. Se conceden puntos por cada elemento de la figura bien organizado y dibujado, y se obtiene una puntuación final de memoria. El índice de concordancia de Kendall para el test se encuentra entre 0.95 y 1.

PROCEDIMIENTO

Se envió una solicitud por escrito a los representantes legales del Colegio Bucarely; se citaron a los participantes con sus respectivos padres de familia para firmar los consentimientos informados del estudio. Se entregó también una carta explicativa del estudio a los tutores. Las pruebas fueron administradas en un aula del centro educativo, utilizando formatos originales. El investigador estuvo presente en la administración de las pruebas. El tiempo de administración de las tres pruebas por cada participante fue de entre 25 y 30 minutos y todas las pruebas fueron completadas por cada uno de los participantes en las respectivas hojas de respuestas. El orden de aplicación fue el mismo para todos los alumnos: en primer lugar, se administró la prueba de ejecución continua auditiva; en segundo lugar, administró la de ejecución continua visual y, por último, se administró la figura compleja de Rey. Se controlaron las condiciones de iluminación y sonoridad para que fueran las más óptimas posibles.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis cuantitativo de datos se realiza utilizando el programa estadístico *spss* versión 19.0 para Windows. Para la descripción de las variables se usa el análisis de los estadísticos descriptivos (medias y desviaciones típicas). Para el análisis correlacional entre las variables, se aplica la prueba paramétrica Correlación de Pearson, y para el contraste de hipótesis, se emplea la prueba paramétrica *t* de Student, previa comprobación de los requisitos de normalidad y homocedasticidad. El nivel de significación utilizado fue de 1 y 5 por ciento.

RESULTADOS

En primer lugar, se describen los resultados obtenidos del análisis descriptivo de las variables objeto de estudio. En la tabla 1, se pueden observar la \bar{X} y desviación típica de *atención visual*, *atención auditiva* y *memoria visual*, a nivel general para toda la muestra y en función del sexo.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de atención visual, auditiva y memoria visual

	Muestra total		Muestra por sexos			
	\bar{X}	Σ	Chicos		Chicas	
	\bar{X}	Σ	\bar{X}	Σ	\bar{X}	Σ
Atención visual	14.42	2.13	14.16	2.23	15.4	0.89
Atención auditiva	13.72	2.21	13.6	2.33	14.4	1.51
Memoria visual	13.41	8.15	12.4	8.48	18.0	4.41

En líneas generales, se observa que los escolares obtienen más \bar{X} en *atención visual*, seguida de *memoria visual* y de *atención auditiva*, cuyas medias distan poco entre sí. Además, si analizamos por sexos, las chicas tienen más \bar{X} que los chicos en *atención auditiva* y *memoria visual*; sin embargo, en *atención visual*, poseen más \bar{X} los chicos. Las chicas presentan más \bar{X} en *memoria visual* que en *atención auditiva* y *atención visual*,

mientras que los chicos presentan más \bar{X} en *atención visual*, después en *memoria visual* y *atención auditiva*.

En la tabla 2, se muestran los estadísticos descriptivos para las variables *atención visual*, *atención auditiva* y *memoria visual* en función del estrato socioeconómico. Como puede observarse, los estratos socioeconómicos más alto y bajo son los que tienen más \bar{X} en *atención visual* y *atención auditiva*; en *memoria visual*, es el nivel más alto el que posee la \bar{X} mayor en esta variable. En el análisis detallado por niveles, se observa que en todos los niveles la variable que presenta mayor \bar{X} es *atención visual*, excepto en el nivel 6, que es *memoria visual*.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de atención visual, auditiva y memoria visual, según el estrato socioeconómico

	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
	\bar{X} Σ	\bar{X} Σ	\bar{X} Σ	\bar{X} Σ	\bar{X} Σ
Atención visual	15	14.14 2.91	14.22 2.16	13.50 2.64	15.12 0.99
Atención auditiva	14	13.28 2.21	13.88 2.52	11.75 2.36	14.87 1.35
Memoria visual	2	12.57 6.85	12.88 7.37	7.50 5.00	20.00 7.83

En la tabla 3, se exponen los estadísticos descriptivos por edades para las variables *atención visual*, *atención auditiva* y *memoria visual*, según la edad de la muestra. Como se observa, en *atención visual*, las medias más altas están en 12 años, seguido de las edades de 9, 10 y 11 años, 13 y 14 años. En *atención auditiva*, presentan más \bar{X} la edad de 12 años, seguida de 11 y 14 años, 8 y 13 años. Y, en *memoria visual*, tienen más \bar{X} la edad de 14 años, seguida de 12 y 11 años. En el análisis específico por edades, se observa que en 5 años, *atención visual* y *auditiva* poseen la misma \bar{X} por encima de *memoria visual*; en 6 años, presentan más \bar{X} *atención visual*; en 7 años, las medias en las tres variables son similares; en 8 años, tienen más \bar{X} en *atención*, sea *visual* o *auditiva*, que en *memoria*; en 9 años, la \bar{X} mayor está en *atención visual*; en 10 años, la mayor

\bar{X} es en *atención visual*; en 11 años, la *mayor media* está en *atención sea visual o auditiva*; en 12 años, la media es mayor en *memoria visual*; en 13 años, la media es mayor en *memoria visual* y, en 14 años, la media es mayor en *memoria visual*. Se observa, una tendencia que, a menor edad, se tiene más media en *atención, sea visual o auditiva* y, a mayor edad, se posee más media en *memoria visual*.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de atención visual, auditiva y memoria visual, según la edad

	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	13 años	14 años
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ
Atención visual	13	12.66	11.50	14	15.75	15.66	15.66	16	15.50	15.33
Atención auditiva		2.51	3.41	1	0.50	0.57	0.57	0		1.15
Memoria visual	13	12	11.75	14	12.75	13.50	15.66	16	14.50	15
Memoria auditiva		2.64	2.98	0	2.75	2.12	0.57			1
Atención visual	1	5	11.75	11.66	6.50	10.50	19.33	21	17.25	25
Atención auditiva		0	7.04	8.73	3.69	6.36	2.30	1.41	4.57	7.93

En segundo lugar, se describen los resultados obtenidos en la prueba paramétrica Correlación de Pearson, para valorar la relación existente entre las variables objeto de estudio. En cuanto a la relación entre *atención visual* y *memoria visual* ($r = 0.406$, $p = 0.032$) es significativa positiva moderada. La correlación entre *atención visual* y *atención auditiva* ($r = 0.493$, $p = 0.008$) es significativa positiva moderada. La correlación entre *memoria visual* y *atención auditiva* ($r = 0.534$, $p = 0.003$) es significativa positiva moderada.

En cuanto a las correlaciones por sexos, sólo se obtienen correlaciones significativas en el sexo masculino, entre *atención visual* y *atención auditiva* ($r = 0.501$, $p = 0.015$) que es significativa positiva moderada y entre *memoria visual* y *atención auditiva* ($r = 0.538$, $p = 0.007$) que es significativa positiva moderada.

En tercer lugar, se describen los resultados obtenidos del contraste de diferencia de medias entre las variables objeto de estudio, aplicando la

prueba paramétrica t de Student para muestras relacionadas (asumiendo un valor $\alpha = 0.05$). En *atención visual*, la variabilidad de la \bar{X} es igual a la \bar{X} de *memoria visual* ($t = 0.69$, $p = 0.49$), por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas. La variabilidad de la \bar{X} en *atención visual* es igual que en *atención auditiva* ($t = 1.62$, $p = 0.11$), por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas. Entre *atención auditiva* y *memoria visual*, la variabilidad de las medias son iguales ($t = 0.23$, $p = 0.81$), por lo que no existen diferencias significativas entre las variables en la muestra estudiada.

DISCUSIÓN

A la luz de los resultados obtenidos, se confirma la primera hipótesis propuesta en este estudio; es decir, que existe correlación significativa entre *atención visual* y *auditiva* y *memoria visual*. La relación significativa moderada entre *atención visual* y *auditiva* y *memoria visual* se traduce en que, a un aumento moderado en *atención visual* se producirá un aumento moderado en *memoria visual*; a un aumento moderado en *memoria visual* se producirá un aumento moderado en *atención auditiva* y un aumento moderado en *atención visual* producirá un aumento moderado en *atención auditiva*. Dichos resultados están en consonancia con el estudio de Castillo, Gómez y Ostrosky (2006), quienes encuentran relación significativa positiva entre *atención* y *memoria*. Chun y Turk-Browne (2007) establecen la interdependencia entre *atención* y *memoria* y cómo se influyen mutuamente ambos procesos neuropsicológicos. Parker (2001) halla relación entre atención y memoria en niños de dos años y medio a cinco años de edad. En una línea opuesta, García-Cubillos (2015) no encuentra relación entre atención y memoria en los escolares. Además, analizando las correlaciones de las variables objeto de estudio por sexo, se observan correlaciones significativas en los chicos entre *atención visual* y *atención auditiva* y entre *atención auditiva* y *memoria visual*. Entre las chicas no se obtienen correlaciones significativas, hecho que puede ser debido al bajo tamaño muestral.

En relación con la segunda hipótesis, los datos obtenidos en esta investigación no la confirman; es decir, no existen diferencias significativas entre *atención visual*, *atención auditiva* y *memoria visual* en el alumnado de la muestra. Por tanto, los dos procesos neuropsicológicos: atención y memoria, son susceptibles de mejora mediante programas de intervención para optimizar el rendimiento en ambos y, por ende, el académico. Tales resultados están en una línea opuesta a los hallazgos de Bernarte-Navarro, Baquero y Soto-Pérez (2009), quienes encuentran diferencias significativas entre atención y memoria en niños con y sin estrés postraumático.

A modo de conclusiones generales, pueden destacarse los siguientes puntos:

- La variable *atención* es la que presenta mayor \bar{X} en la muestra en general, por sexos en chicos, por estratos en todos niveles, excepto el nivel 6 y según la edad en el alumnado de menor edad.
- La variable *atención auditiva* es, en líneas generales, la que presenta menor \bar{X} , por lo que habría que entrenarla más en el aula, debido a las implicaciones que tiene con el lenguaje oral y escrito.
- La variable *memoria visual* es la que presenta mayor \bar{X} conforme aumenta la edad y en chicas.
- Existe correlación significativa entre *atención visual*, *atención auditiva* y *memoria visual*, lo que permitirá mejorar los procesos cognitivos superiores, atención y memoria, indistintamente, según se trabajen las tareas en el aula, con lo cual se potencian ambos procesos y se mejora el rendimiento académico del alumnado. Estos resultados son muy interesantes para los profesionales de la educación, debido a las implicaciones educativas que tienen ambos procesos en el aprendizaje de las diferentes asignaturas y, por tanto, en el rendimiento académico (Blair, 2013).
- No existen diferencias significativas entre *atención visual*, *atención auditiva* y *memoria visual*.

En síntesis, este estudio aporta información relevante para poblaciones estudiantiles de la República de Colombia con bajo rendimiento académico, respecto de los niveles en procesos neuropsicológicos, como la memoria y atención, básicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación aporta datos muy útiles que, como educadores y orientadores, se han de considerar para mejorar el rendimiento académico del alumnado colombiano, mediante el desarrollo de estrategias y herramientas que estimulen atención y memoria en el aula.

Las principales limitaciones de la investigación hacen referencia, por un lado, a la dificultad para seleccionar una amplia muestra con escolares que presenten bajo rendimiento académico; por otro lado, respecto del tipo de análisis y diseño metodológico al no ser experimental y, por último, a la falta de administración de pruebas neuropsicológicas complementarias de atención y memoria que verifiquen los datos obtenidos.

Para finalizar, hay que señalar que este estudio sugiere el desarrollo de futuras líneas de trabajo, encaminadas a realizar análisis experimentales que busquen la relación causal entre las variables, así como estudios longitudinales con aumento en el tamaño muestral, administración de las pruebas en alumnado sin bajo rendimiento y una comparación de los resultados y, finalmente, con una valoración de otros procesos neuropsicológicos como memoria a corto y largo plazo, rendimiento académico y hábitos de estudio.

REFERENCIAS

- Bharadwaj, S., Maricle, D., Green, L. y Allman, T. (2015). Working memory short-term memory and reading proficiency in school-age children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *115*, 1-9.
- Beck, L., Kumschick, I., Eid, M. y Klan-Delius, G. (2012). Relationship between language competence and emotional competence in middle childhood. *Emotion*, *12* (3), 503-514.

- Bernarte-Navarro, M., Baquero, M. y Soto-Pérez, F. (2009). Diferencias en los procesos de atención y memoria en niños con y sin estrés postraumático. *Cuadernos de Neuropsicología*, 3 (1) 104-115.
- Blair, C. (2013). Funciones ejecutivas en el salón de clase. En J. Morton, R. Tremblay, M. Boivin, R. Peters y M. Boivin (eds.), *Enciclopedia del Desarrollo de la Primera Infancia (en línea)*. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development, 1-7. Recuperado de <http://www.encyclopedia-infantes.com/sites/default/files/textes-experts/es/2480/funciones-ejecutivas-en-el-salon-de-clase.pdf>
- Cano, C. (2012). *Estudio de la relación entre la memoria, atención y velocidad lectora con el rendimiento escolar (Tesis Magíster)*. Universidad Internacional de la Rioja, La Rioja. Development, 1-7. Recuperado de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/1033>
- Castillo, G., Gómez, E. y Ostrosky, F. (2006). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9 (1), 41-54.
- Chun, M. y Turk-Browne, N. (2007). Interactions between attention and memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 17 (2), 177-184.
- Cohen, R. (1981). Short-term memory deficits in reading disordered children, in the absence of opportunity for rehearsal strategies. *Intelligence*, 5, 69-76.
- Cona, G., Scarpazza, C., Sartori, G., Moscovitch, M. y Bisiacchi, P. (2015). Neural bases of prospective memory: A meta-analysis and the “Attention to Delayed Intention” (AtoDI) model. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 52, 21-37.
- Elliott, J. y Giesbrecht, B. (2015). Distractor suppression when attention fails: behavioral evidence for a flexible selective attention mechanism. *PLoS ONE*, 10 (4), e0126203. doi:10.1371/journal.pone.0126203
- Evans, T., Kochalka, J., Ngoon, T., Wu, S. y Qin, S. (2015). Brain structural integrity and intrinsic functional connectivity forecast 6-year longitudinal growth in children’s numerical abilities. *The Journal of Neuroscience*, 35 (33), 743-750.

- FUSTER, J. (2010). El paradigma reticular de la memoria cortical. *Rev. Neurol.*, 50 (S3), S3-S10.
- García-Cubillos, J. (2015). *Atención, memoria y rendimiento escolar en Educación Infantil. Trabajo Fin de Máster. España: Universidad Internacional de La Rioja.*
- García-Ogueta, M. (2001). Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Revista de Neurología*, 32, 463-467.
- Gil, R. (2001). *Neuropsicología*. Barcelona: Masson.
- Helder, E., Behen, M., Wilson, B., Muzik, O. y Chugani, H. (2014). Language difficulties in children adopted internationally: neuropsychological and functional neural correlates. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 20 (4), 470-492.
- Ison, M., Greco, C., Korzeniowski, C. y Morelato, G. (2015). Atención selectiva: un estudio comparativo sobre los estudiantes argentinos de diferentes contextos socioeconómicos. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 13 (2), 343-368.
- Kizilirmak, J., Rösler, F. y Khader, P. (2012). Control processes during selective long-term memory retrieval. *NeuroImage*, 59 (2), 1830-1841.
- Kizilirmak, J., Rösler, F., Bien, S. y Khader, P. (2015). Inferior parietal and right frontal contributions to trial-by-trial adaptations of attention to memory. *Brain Research*, 1614, 14-27.
- Li, S., Christ, J., Johnson, N. y Cowan, N. (2015). Attention and Memory. *Brain Mapping*, 3, 275-279.
- Luck, A. y Hollingworth, S. (2008). *Visual Memory*. Nueva York: Oxford University Press.
- Mack, A., Erol, M. y Clarke, J. (2015). Iconic memory is not a case of attention-free awareness. *Consciousness and Cognition*, 33, 291-299.
- Mack, A., Erol, M., Clarke, J. y Bert, J. (2016). No iconic memory without attention. *Consciousness and Cognition*, 40, 1-8.
- Magimairaj, B. y Montgomery, J. (2012). Children's verbal working memory: Relative importance of storage, general processing speed and domain-general controlled attention [Abstract]. *Acta Psychologica*, 140 (3), 196-207.
- Muñoz, J. y Tirapu, J. (2001). *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid: Síntesis.

- Parker, B. (2001). *The Relationship Between Attention and Memory and School Readiness in West Virginia Preschoolers*. Tesis. Marshall University Graduate College.
- Persuh, M., Genzer, B., y Melara, R. (2012). Iconic memory requires attention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6 (126), 1–8. doi:10.3389/fnhum.2012.00126
- Rajah, M. y D'Esposito, M. (2005). Region-specific changes in prefrontal function with age: a review of PET and fMRI studies on working and episodic memory. *Brain*, 128, 1964-1983.
- Ramírez, L., Arenas, A. y Henao, G. (2005). Caracterización de la memoria visual, semántica y auditiva en niños y niñas con déficit de atención tipo combinado, predominantemente inatento y un grupo control. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 7 (13), 89-108.
- Resch, C., Martens, R. y Hurks, P. (2014). Analysis of young children's abilities to cluster and switch during a verbal fluency task. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28 (8), 1295-1310.
- Rey, A. (1987). *Test de copia de la figura compleja*. Madrid: TEA.
- Sandford, J. y Turner, A. (2004). *IVA + plus: Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test Administration Manual*. Virginia: Brain Train.
- Schacter, D. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 501-518.
- Shallice, T. y Warrington, E. (1970). Independent functioning of verbal memory stores: A neuropsychological study [Abstract]. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 261-273.
- Sohlberg, M. y Mateer, C. (1989). *Introduction to Cognitive Rehabilitation: Theory & Practice*. Nueva York: Guilford Press.
- Squire, L. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory*, 82, 171-177.
- Tanczos, T., Janacsek, K. y Nemeth, D. (2014). Verbal fluency task I. Investigation of the Hungarian version of the semantic fluency task between 5 and 89 years of age. *Psychiatric Hungarian Journal*, 29 (1), 181-207.

- Tirapu-Ustárrroz, J., Luna-Lario, P., Iglesias-Fernández, M. y Hernández-Goñi P. (2011). Contribución del cerebelo a los procesos cognitivos: avances actuales. *Rev. Neurol*, 53, 301-15.
- Toulouse, E. y Pieron, H. (1972). *Toulouse y Pieron revisado. Prueba perceptiva y de atención*. Madrid: tea, 2013.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving y W. Donaldson (eds.), *Organization of Memory*. San Diego: Academic Press, 381-403.
- y Schacter, D. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247, 301-396.