

Memoria de trabajo en los aprendizajes. Una revisión sistemática

Working memory in apprenticeships. A systematic review

Memória de trabalho na aprendizagem. Uma revisão sistemática

ARTÍCULO DE REVISIÓN



Jorge Eloy Puma Chombo 
jepumap@ucvvirtual.edu.pe

José Antonio Melgarejo Valverde 
jmelgarejova65@ucvvirtual.edu.pe

Violeta Cadenillas Albornoz 
caecalbo@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.737>

Artículo recibido 25 de junio 2023 | Aceptado 4 de julio 2023 | Publicado 10 de enero 2024

RESUMEN

La memoria de trabajo u operativa, es un tipo de función cognitiva que permite manipular la información que es recibida para que sea almacenada y duradera en el tiempo. El objetivo fue analizar la memoria de trabajo en los aprendizajes mediante las dimensiones "procesos cognitivos", "reacciones emocionales", "problemas asociados", "Aprendizaje académico" y "estrategias". Se utilizó metodología de análisis sistemático con el empleo del protocolo PRISMA del 2013 al 2023. Scopus y EBSCOhost fueron las bases de datos empleadas, donde de 39 artículos 18 fueron seleccionados para el estudio, con la palabra clave "Memoria de trabajo", "Memoria operativa" y "working memory" mediante operadores "OR", "AND" y "NOT". Considerando información en inglés y español Conclusión: La memoria de trabajo u operativa presenta una estrecha relación con la atención y la creatividad. El estrés y ansiedad, así como la prematuridad, dislexia y trastornos del neurodesarrollo la afectan. La memoria de trabajo contribuye al aprendizaje bilingüe, memoria de un segundo idioma, cálculos matemáticos y lenguaje. La gamificación, programas computarizados, actividad física aeróbica y el yoga mejoran su función.

Palabras clave: Memoria de trabajo; Memoria operativa; Aprendizaje; Procesos cognitivos

ABSTRACT

Working or operative memory is a type of cognitive function that allows manipulating the information received so that it is stored and lasts in time. The objective was to analyze the working memory in learning through the dimensions "cognitive processes", "emotional reactions", "associated problems", "academic learning" and "strategies". Systematic analysis methodology was used with the use of the PRISMA protocol from 2013 to 2023. Scopus and EBSCOhost were the databases used, where out of 39 articles 18 were selected for the study, with the keyword "Working memory", "Working memory" and "working memory" using "OR", "AND" and "NOT" operators. Considering information in English and Spanish Conclusion: Working memory has a close relationship with attention and creativity. Stress and anxiety, as well as prematurity, dyslexia and neurodevelopmental disorders affect it. Working memory contributes to bilingual learning, second language memory, mathematical calculations and language. Gamification, computer programs, aerobic physical activity and yoga improve its function.

Key words: Working memory; Working memory; Learning; Cognitive processes; Cognitive processes

RESUMO

A memória de trabalho, ou memória operacional, é um tipo de função cognitiva que permite a manipulação das informações recebidas para que sejam armazenadas e perdurem no tempo. O objetivo foi analisar a memória de trabalho na aprendizagem por meio das dimensões "processos cognitivos", "reações emocionais", "problemas associados", "aprendizagem acadêmica" e "estratégias". Foi utilizada a metodologia de análise sistemática com o uso do protocolo PRISMA de 2013 a 2023. Os bancos de dados utilizados foram o Scopus e o EBSCOhost, onde, de 39 artigos, 18 foram selecionados para o estudo, com a palavra-chave "Working memory", "Working memory" e "working memory" usando os operadores "OR", "AND" e "NOT". Considerando informações em inglês e espanhol Conclusão: A memória de trabalho está intimamente relacionada à atenção e à criatividade. O estresse e a ansiedade, bem como a prematuridade, a dislexia e os distúrbios do neurodesenvolvimento a afetam. A memória de trabalho contribuiu para o aprendizado bilingue, a memória de um segundo idioma, os cálculos matemáticos e a linguagem. A gamificação, os programas de computador, a atividade física aeróbica e a ioga melhoram sua função.

Palavras-chave: Memória de trabalho; Memória de trabalho; Aprendizagem; Processos cognitivos

INTRODUCCIÓN

La memoria de trabajo (MT) o memoria operativa (MO) es tipo de función cognitiva que permite manipular información mientras se almacena (Bernal et al., 2023), está compuesta por la agenda visoespacial que procesa información visual, bucle fonológico trata lo verbal y numérico, buffer episódico relaciona información que ingresa con lo almacenado y el ejecutivo central procesa los tres componentes anteriores (González et al., 2018), es considerado como predictor del rendimiento académico (Jiménez et al., 2021), por lo que requiere de la atención y concentración (Redden et al., 2023). La MT es un tipo de función cognitiva que permite manipular información que es recibida para que sea almacenada y duradera en el tiempo, compuesta por la agenda visoespacial, bucle fonológico, buffer episódico y el ejecutivo central, considerado predictor académico requiere de la atención y concentración.

En la realidad de Colombia, la MT se ve afectada en los estudiantes de 7 a 15 años que presentaron dislexia, teniendo como consecuencia un aprendizaje lento, dificultades para la formación de morfemas, problemas en el almacenamiento y evocación de fonemas (Quinteros et al., 2022). En Chile, los estudiantes entre 10 a 17 años tienen dificultades en el aprendizaje, el hecho de no prestar atención, presentaron déficit en la MT; debido a algún componente alterado en algunos subtipos de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) (Milla y Gatica, 2020). Así también, en Argentina, demostraron que, a menor

edad, mayor es la dificultad para manipular la MT y la atención (Barreyro et al., 2020). La dislexia, el TDAH afectan el rendimiento académico por lo tanto la MT y los niños de menor de edad no lo controlan aún.

En Perú, un estudio llega a la conclusión no existe diferencia en la MT de niños de 10 a 11 años, pero sí de comprensión lectora (Castro, 2019). La investigación aporta que los niños de 11 años presentaron mejor comprensión lectora a diferencia de los niños de 10 años, pero no presentando diferencia en la MT en estas edades.

El objetivo fue analizar la MT en los aprendizajes mediante las dimensiones “procesos cognitivos”, “reacciones emocionales”, “problemas asociados”, “Aprendizaje académico” y “estrategias”.

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis sistemático con el empleo del protocolo PRISMA, donde se consideraron los años del 2013 al 2023 para el estudio. Scopus y EBSCOhost fueron las bases de datos empleadas, Se revisaron 39 artículos de los cuales se seleccionaron 18, que contenían la palabra clave de búsqueda “Memoria de trabajo”, “Memoria operativa” y “working memory” mediante el empleo de los operadores “OR”, “AND” y “NOT”. Considerando la información en inglés y español (Figura 1).

Los criterios de exclusión fueron los análisis de títulos y resúmenes de artículos, donde se excluyeron los que no tenían estudios

experimentales, entrevistas, reseñas y estudios no relacionados con el tema.

Para analizar la memoria de trabajo se obtuvieron 29 artículos Scopus y 10 de EBSCOhost. De los 39 artículos, al inicio se contaron con 30, adicionándose luego 5 para

aumentar las referencias, de los cuales 20 fueron seleccionados, se excluyen 5 basado en resúmenes y 1 luego de revisar, para finalizar se incluyen 4 artículos que refuerzan la investigación. De los 18 artículos que quedaron seleccionados 17 fueron de Scopus y 1 de EBSCOhost.

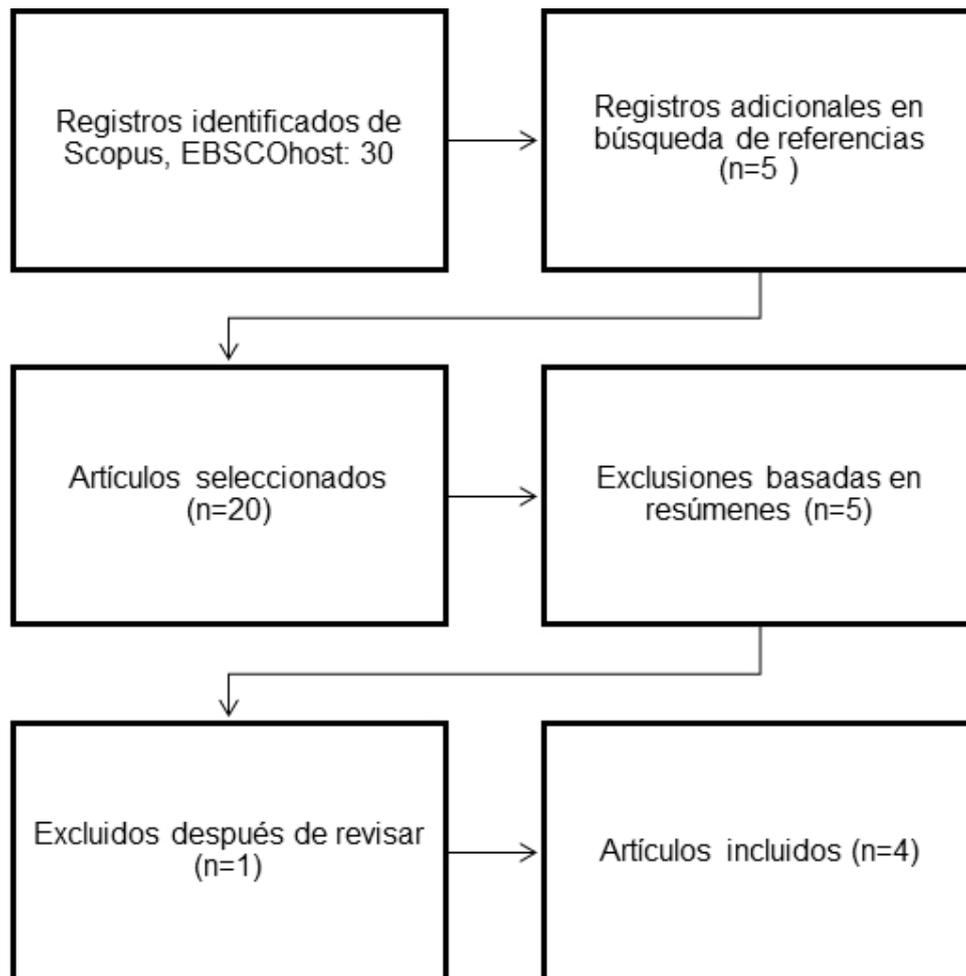


Figura 1. Flujograma PRISMA.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

En la realización de la sistematización se consideró el título del estudio, autores y el año, de los 39 artículos que se llegaron a revisar siguiendo los criterios de evaluación se emplearon 18 artículos, con las palabras de búsqueda “Memoria

de trabajo”, “Memoria operativa” y “working memory”, las cuales presentaban las dimensiones “procesos cognitivos”, “reacciones emocionales”, “problemas asociados”, “Aprendizaje académico” y “estrategias”.

Tabla 1. Listado de estudios seleccionados.

	Título	Autores	Año	Resultados
1	La atención en la memoria de trabajo.	Oberauer	2019	La atención está estrechamente relacionada con la MT, comprender como ocurre amplia el panorama.
2	Una asociación positiva entre capacidad de memoria de trabajo y creatividad humana.	Gong et al.,	2023	La creatividad interactúa con las funciones cognitivas, es decir, existe una asociación significativamente positiva.
3	La relación entre el estrés de la vida temprana y la memoria de trabajo en la edad adulta: una revisión sistemática y un metaanálisis	Goodman et al.,	2019	La exposición al estrés en la vida temprana se asoció con una MT más pobre.
4	Memoria de trabajo y su papel mediador en la relación de la ansiedad matemática y el rendimiento matemático.	Finell et al.,	2020	Dentro de lo académico la ansiedad matemática se asocia fuertemente con los componentes fonológico y ejecutivo a diferencia del proceso de almacenamiento fonológico solo.
5	Desempeño cognitivo, motor, conductual y académico de niños nacidos prematuros.	Allotey et al.,	2020	Existen problemas asociados a la MT, como la prematuridad.
6	Memoria de trabajo y destreza manual en niños disléxicos.	Souza et al.,	2023	Así también los niños disléxicos tienen habilidades visuoespaciales y verbales significativamente más pobres-
7	Déficit de memoria operativa en los trastornos del neurodesarrollo.	Delgado y Zapata	2018	La MO se ve afectado en los trastornos del neurodesarrollo.
8	Memoria de trabajo y comprensión y producción de un segundo idioma.	Linck	2013	La MT es un componente importante de los procesos cognitivos.
9	Capacidad de la memoria de trabajo y lectura de una segunda lengua	In'nami et al.,	2021	Además, la relación de lectura con la MT en un segundo idioma parece estar moderada por la familiaridad con el tema
10	La relación entre La memoria de trabajo y aritmética en niños de primaria.	Zhang et al.,	2023	La MT verbal mostraba una correlación más fuerte con la suma y resta a diferencia de la multiplicación y división, pero este dominio de aritmética disminuye con la edad.
11	La interacción entre el lenguaje y la memoria de trabajo.	Deldar et al.,	2020	Se debe tener en cuenta que el lenguaje es una parte importante de la cognición superior y juega un papel crucial en el aprendizaje.
12	Funciones ejecutivas y competencia matemática en niños en edad preescolar chinos.	Zhiyong et al.,	2022	Las matemáticas se correlacionan con las funciones ejecutivas.
13	Gamificación de la Evaluación Cognitiva y el Entrenamiento Cognitivo.	Lumsden et al.,	2016	Dentro de la gama de actividades para poder mejorar la función de la MT se tienen a las pruebas gamificadas.
14	El entrenamiento de la memoria de trabajo no mejora el rendimiento en medidas de inteligencia u otras medidas de "transferencia lejana": evidencia de una revisión metaanalítica	Melby et al.,	2016	Los programas de entrenamiento de la MT computarizados parecen producir efectos específicos a corto plazo.
15	Efecto del ejercicio aeróbico sobre la cognición, el rendimiento académico y la función psicosocial en niños.	Lees y Hopkinis	2013	La actividad física aeróbica se asocia positivamente con la cognición, el rendimiento académico.

	Título	Autores	Año	Resultados
16	Efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas, la atención y el rendimiento académico en niños preadolescentes.	Greeff et al.,	2018),	Se evidencian efectos positivos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas, la atención y el rendimiento académico en niños preadolescentes.
17	Efectos de la actividad física en la memoria de trabajo visoespacial en individuos sanos.	Zhu et al.,	2022	Tiene efecto en la MT visoespacial solo en niños y adultos mayores.
18	Efectos del yoga en la salud cerebral: una revisión sistemática de la literatura actual.	Gothea et al.,	2019	Puede tener un impacto positivo en el sistema nervioso mejorando su conectividad.

Discusión

Procesos cognitivos

La atención está estrechamente relacionada con la MT, comprender como ocurre amplia el panorama, con lo cual se evidencian dos divisiones. La primera se da entre la atención como recurso, donde se asume que esta es responsable de la capacidad limitada de la MT, La segunda es la atención como mecanismo para seleccionar y priorizar información, la cual no implica un compromiso con ningún supuesto sobre MT o atención y, por lo tanto, ofrece un punto de partida más neutral para preguntar cómo se relacionan los dos (Oberauer, 2019). Ampliando el panorama, la creatividad interactúa con las funciones cognitivas, es decir, existe una asociación significativamente positiva entre MT y creatividad, de alguna otra manera los entornos culturales podrían moderar esta asociación (Gong et al., 2023). En ese sentido, la creatividad requiere de la interacción constante de funciones cognitivas superiores como la MT (Sánchez- Masías et al., 2021).

Reacciones emocionales

La exposición al estrés en la vida temprana se asocia con una MT más pobre, siendo significativo para la MT fonológica como visoespaciales, y para las modalidades de presentación de tareas visuales y auditivas, así también en una población con y sin psicopatologías clínicas (Goodman et al., 2019). Dentro de lo académico la ansiedad generada por las matemáticas se asocia fuertemente con los componentes fonológico y ejecutivo a diferencia del proceso de almacenamiento fonológico solo. Se evidencia que los niños más pequeños experimentan menos ansiedad matemática que los mayores, esto contribuye a que se deba abordar desde edades tempranas la ansiedad pues puede conllevar a tener efectos perjudiciales en el rendimiento matemático y ser pertinentes para las habilidades generales de procesamiento cognitivo (Finell et al., 2020).

Problemas asociados

Existen problemas asociados a la MT, por causa de la prematuridad, donde estos niños obtienen puntajes más bajos en las habilidades motoras, comportamiento, lectura, matemáticas y ortografía en la edad de la escuela primaria, y esto persiste hasta la edad de la escuela secundaria, excepto en matemáticas (Allotey et al., 2020). Así también los niños disléxicos tienen habilidades visuoespaciales y verbales significativamente más pobres, donde la MT con más alteraciones es el bucle fonológico, pero no se encontraron diferencias significativas en la destreza manual (Souza et al., 2022). De esta manera se puede decir que la MO se ve afectado en los trastornos del neurodesarrollo, pues tiene un papel relevante en el aprendizaje escolar y como predictor del éxito académico, el bucle fonológico y la MT verbal tienen un papel influyente en la adquisición de la lectura, mientras que por otro lado la agenda visuoespacial y el ejecutivo central son importantes, pero esta información se debe ampliar (Delgado y Zapata 2018).

Aprendizaje académico

La MT es un componente importante de los procesos cognitivos que subyacen al procesamiento y desempeño del lenguaje bilingüe en las medidas de dominio de una segunda lengua (Linck, 2013). Además, la relación de lectura con la MT en un segundo idioma parece estar moderada por la familiaridad con el tema (In'nami

et al., 2021). En la misma línea del pensamiento, los análisis de heterogeneidad indicaron que la MT verbal mostraba una correlación más fuerte con la suma y resta a diferencia de la multiplicación y división, pero este dominio de aritmética disminuye con la edad, por otra parte, la MT visuoespacial y la aritmética permanecían estables a lo largo del desarrollo. La aritmética mental y escrita mostró correlaciones comparables con todos los dominios de la MT (Zhang et al., 2023).

Se debe tener en cuenta que el lenguaje es una parte importante de la cognición superior y juega un papel crucial en el aprendizaje, las investigaciones sobre conducta y neuroimagen en los procesos del lenguaje aportan evidencia de que el procesamiento de diferentes tareas lingüísticas y las regiones del cerebro involucradas en su procesamiento pueden ser dinámicos, esto se debe a la participación de diferentes redes en las interacciones lenguaje-MT, las diferencias reflejan la modalidad del lenguaje y la participación de otros procesos cognitivos como la atención (Deldar et al., 2020). Con respecto a las matemáticas, estas se correlacionan con las funciones ejecutivas, de esta manera la asociación MT y la competencia matemática fue la más fuerte. Se aporta que la asociación también fue moderada por género, edad e instrumentos. Estos hallazgos demostraron la asociación entre las funciones ejecutivas de los niños en edad preescolar (incluido cada subcomponente) y la competencia matemática (Zhiyong et al., 2022).

Estrategias

Dentro de la gama de actividades para poder mejorar la función de la MT se tienen a las pruebas gamificadas las cuales parecen ser muy atractivas y aumenta la motivación de los participantes (Lumsden et al., 2016). Es así que, los programas de entrenamiento de la MT computarizados parecen producir efectos específicos a corto plazo que no se generalizan a medidas de habilidades cognitivas del "mundo real" (Melby et al., 2016).

Otra estrategia es la actividad física aeróbica que se asocia positivamente con la cognición, el rendimiento académico, el comportamiento y los resultados del funcionamiento psicosocial. Se necesitan ensayos más rigurosos con tamaños de muestra adecuados que evalúen el impacto en las capacidades cognitivas, el funcionamiento psicosocial, el comportamiento y el rendimiento académico de los niños (Lees y Hopkins 2013). Es así que, se evidencian efectos positivos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas, la atención y el rendimiento académico en niños preadolescentes. Se esperan mayores efectos para las intervenciones que apuntan a la actividad física regular continua durante varias semanas (Greeff et al., 2018). El efecto en la MT visoespacial solo en niños y adultos mayores, pero no en adultos jóvenes. No se han estudiado otros grupos de edad, incluidos los adolescentes y los adultos de mediana edad. Se recomienda la prescripción de intervenciones que impliquen compromiso cognitivo de alto nivel, ejercicio de intensidad baja y moderada, ejercicio crónico, mayor a 30 min por

sesión y ejercicio durante más de 3 meses para niños y adultos mayores (Zhu et al., 2022).

Para finalizar se debe mencionar al yoga, el cual puede tener un impacto positivo en el sistema nervioso mejorando su conectividad. Por lo tanto, las intervenciones conductuales como la práctica del yoga pueden ser prometedoras para mitigar el deterioro neurodegenerativo relacionado con la edad. Se necesitan ensayos aleatorios sistemáticos de yoga y su comparación con otras intervenciones basadas en ejercicios, así como otros estudios de comparación de corte experimental (Gothea et al., 2019).

CONCLUSIÓN

La MT o MO presenta una estrecha relación con la atención mediante distintos mecanismos asociándose también con la creatividad. Las reacciones emociones como el estrés y la ansiedad, así como la prematuridad, la dislexia y los trastornos del neurodesarrollo la afectan. En el ámbito académico contribuye al aprendizaje bilingüe, memoria de un segundo idioma, cálculos matemáticos y lenguaje. Dentro de las estrategias que se consideran para mejorar la MT están la gamificación, programas computarizados, actividad física aeróbica con un protocolo de tiempo mayor a 30 minutos de intensidad baja y moderada por tres meses para niños y adultos mayores, sin dejar de lado al yoga que genera un impacto en las funciones cognitivas.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Allotey, J. Zamora, J. Cheong, F. Kalidindi, M. Arroyo, D. Asztalos, E. Van der post, J. Mool, B. Moore, D. Birtles, D. Khan, K. Thangaratnam. (2017). Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 125(1), 16–25. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14832>
- Barreyro, J. Formoso, J. Álvarez, A. Leiman, M. Fernández, R. Calero, A. Fumagalli, J. Injoque, I. (2020). Comprensión de narraciones en niños de 5 y 6 años: Efectos de la memoria de trabajo verbal y la atención sostenida. *Comprensión de narraciones en niños. INTERDISCIPLINARIA*. 37(1), 1–27. <https://doi.org/10.16888/interd.2020.37.1.16>
- Bernal, F. Aguad, A. Sagredo, M. Rojel, G. Riquelme, N. Parra, F. (2023). Capacidad predictiva de la memoria de trabajo e inhibición en las competencias matemáticas tempranas. *Propósitos y Representaciones*, 11(2), 1791. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2023.v11n2.1791>
- Castro, C. (2019). Memoria de trabajo y comprensión lectora en estudiantes de una institución educativa estatal. *Rev Psicol Hered*. 2(1), 23-32. <https://doi.org/10.20453/rph.v11i1.3626>
- Deldar, Z. Gevers, C. Khatibi, A. Ghazi, L. (2020) The interaction between language and working memory: a systematic review of fMRI studies in the past two decades. *AIMS Neurosci*, 8(1), 1-32. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2021001>
- Delgado, X. Zapata, M. (2018). Déficit de memoria operativa en los trastornos del neurodesarrollo: Working memory deficits in neurodevelopmental disorders. *Psicogente*, 21(39), 216–227. <http://doi.org/10.17081/psico.21.39.2832>
- Escudero, J. (2019). Neurociencia cognitiva social: el abordaje de la sociedad desde el funcionamiento neurocognitivo. *Psicogente*, 22(42), 1-2. <https://doi.org/10.17081/psico.22.42.3547>
- Escudero, M. Puentes, P. Pineda, W. (2017). Comprensión Lectora Multinivel En Adultos. Un Análisis Correlacional Con La Memoria De Trabajo. <https://n9.cl/k31p5>
- Finell, J. Sammallahti, E. Korhonen, J. Eklöf, H. Jonsson, B. (2022). Working Memory and Its Mediating Role on the Relationship of Math Anxiety and Math Performance: A Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.798090>
- Gong, Z. Miao, K. Liu, X. Luo, M. Yu, Y. Chen, Z. (2023). A Positive Association between Working Memory Capacity and Human Creativity a Meta-Analytic Evidence. *Journal of Intelligence*, 11(1), 15. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11010015>
- González, Silvia. Fernández, Flavio. Duarte, J. (2018). Efecto del entrenamiento de memoria de trabajo y mindfulness en la capacidad de memoria de trabajo y el desempeño matemático en niños de segundo grado. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(78), 841-859. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000300841&lng=es&tlng=es
- Goodman, J. Freeman, E. Chalmers, K. (2019) The relationship between early life stress and working memory in adulthood: A systematic review and meta-analysis, *Memory*, 27(6), 868-880. <https://doi.org/10.1080/09658211.2018.1561897>
- Gothe, N. Khan, I. Hayes, J. Erlenbach, E. Damoiseaux, J. (2019) Yoga Effects on Brain Health: A Systematic Review of the Current Literature. *Brain Plast*, 5(1), 105-122. <https://doi.org/10.3233/BPL-190084>
- Greeff, J. Bosker, R. Oosterlaan, J. Visscher, C. Hartman, E. (2018) Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501-507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>

- In'nami, Y. Hijikata, Y. Koizumi, R. (2022). Working memory capacity and L2 reading: a meta-analysis. *Studies in Second Language Acquisition*, 44(2), 381-406. <https://doi.org/10.1017/S0272263121000267>
- Jiménez, J. Gómez, I. García, J. (2021). Relaciones entre memoria operativa, inteligencia, comprensión lectora y rendimiento académico en Historia en 4º de la Educación Secundaria. *Estudios sobre la Educación* 41(1), 163–182. <https://doi.org/10.15581/004.41.004>.
- Lees C, Hopkins J. (2013) Effect of aerobic exercise on cognition, academic achievement, and psychosocial function in children: a systematic review of randomized control trials. *Prev Chronic Dis*, 10,174. <https://doi.org/10.5888/pcd10.130010>
- Linck, J. Osthus, P. Koeth, J. Bunting, M. (2014) Working memory and second language comprehension and production: a meta-analysis. *Psychon Bull Rev*, 21(4),861-83. <https://doi.org/10.3390/su132313283>
- Lumsden, J. Edwards, E. Lawrence, N. Coyle, D. Munafò, M. (2016) Gamification of Cognitive Assessment and Cognitive Training: A Systematic Review of Applications and Efficacy. *JMIR Serious Games*,4(2),11. <https://doi.org/10.2196/games.5888>
- Melby, M. Redick, T. Hulme, C. (2016) Working Memory Training Does Not Improve Performance on Measures of Intelligence or Other Measures of Far Transfer: Evidence from a Meta-Analytic Review. *Perspect Psychol Sci*,11(4),512-34. <https://doi.org/10.1177/1745691616635612>
- Milla, C. Gatica, S. (2020). Memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva en estudiantes con desarrollo típico y con trastorno de déficit de atención con hiperactividad. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 38(3), 1-15. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.7743>
- Oberauer K. (2019). Working Memory and Attention a Conceptual Analysis and Review. *J Cogn*, 2(1),36. <https://doi.org/10.5334/joc.58>
- Quintero, C. Gil, V. Bolívar, L. Mazo K, Serna, M. Ciro, L. Restrepo, K. (2022). Memoria de trabajo en escolares con dislexia. *Ocnos. Revista de estudios sobre lectura*. 21(2). https://doi.org/10.18239/ocnos_2022.21.1.2886
- Redden, R. Eady, K. Klein, R. Saint-Aubin, J. (2023). Individual differences in working memory capacity and visual search while reading. *Memory & Cognition*. *Mem Cog*. 51(2), 321-335. <https://doi.org/10.3758/s13421-022-01357-4>
- Sánchez-Macías, I., Rodríguez-Media, J. & Aparicio-Herguedas, J.L. (2021). Evaluar la creatividad y las funciones ejecutivas: propuesta para la escuela del futuro. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 35-50. <https://doi.org/10.6018/reifop.456041>
- Souza, S. Menezes, G. Pedra, R. Gardenia, N. Vieira, A. (2022). Working Memory and Manual Dexterity in Dyslexic Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Developmental Neuropsychology*, 48(1), 1-30. <https://doi.org/10.1080/87565641.2022.2157833>
- Zhang, Y. Tolmie, A. Gordon, R. (2023) The Relationship between Working Memory and Arithmetic in Primary School Children: A Meta-Analysis. *Brain Sciences*, 13(1), 22. <https://doi.org/10.3390/brainsci13010022>
- Zhiyong, Z. Yongqi, X. Ruining, J. Chen, Y. Mengmeng, Z. Hao, Z. (2022). Executive functions and mathematical competence in Chinese preschool children: A meta-analysis and review. *Frontiers in Psychology*, 13,1-14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1012660>
- Zhu, Q. Deng, J. Xu, C. Yao, M. Zhu, Y. (2022). Effects of physical activity on visuospatial working memory in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Inplasy Protocol*. <https://doi.org/10.37766/inplasy2022.8.0053>