

Efectos del nivel socioeconómico sobre el rendimiento académico en primaria: Una revisión sistemática sobre el rol mediador de las funciones ejecutivas

Effects of socioeconomic status on academic performance in primary school: A systematic review on the mediating role of executive functions

Marjory C. López Terrones^{1,a}, Adriana G. Loaiza Dargent^{1,b},
Fabiola Henostroza Mesones^{1,c}
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú
Universidad de Lima, Perú

Recibido: 26 – 05 – 22

Aceptado: 14 – 10 – 22

Publicado: 19 – 12 – 22

Resumen

La contribución de las funciones ejecutivas (FEs) en las brechas del logro académico asociadas al nivel socioeconómico (NSE) ha sido un tema de investigación recurrente especialmente durante la etapa preescolar; sin embargo, no tan frecuente en la formación primaria, teniendo en cuenta que el desarrollo tardío y la potencial plasticidad de las FEs durante este periodo las hace sensibles a las experiencias del entorno. Por esta razón, la presente revisión tuvo como objetivo analizar investigaciones relacionadas al rol mediador de las FEs en los efectos del NSE sobre el rendimiento académico en primaria. Adicionalmente, es importante conocer el aporte diferencial de cada componente de las funciones ejecutivas al logro académico y si existen diferencias en la magnitud de la mediación cuando se separa matemática de lectura. Finalmente, para confirmar que las FEs tienen un rol particular y fundamental en reducir los efectos negativos del NSE en el logro académico, se evalúan la participación de otros factores cognitivos como candidatos a mediador. Los resultados de la revisión informan que las FEs, medidas durante el periodo preescolar y primario, continúan siendo un mediador robusto del rendimiento académico posterior. Memoria de trabajo obtiene los resultados más consistentes y robustos en comparación al resto de FEs. Existen diferencias en la magnitud de la mediación cuando se separan los dominios académicos, pero hay aspectos culturales

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú - Universidad de Lima, Perú

^a Autor de correspondencia: Marjorylopez03@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2875-5061>
Magíster en Psicología Clínica con mención en Neuropsicología. Docente de la Universidad de Lima.

^b E-mail: adriana.loaiza.d@upch.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9730-3301>
Licenciada en Psicología. Docente de la Universidad de Lima.

^c E-mail: fenostr@ulima.edu.pe ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7127-846X>

Licenciada en Psicología y Máster en Desarrollo Infantil y Atención Temprana Docente de la Universidad de Lima.

y étnicos que intervienen en los resultados. En general, los efectos de mediación de otros factores cognitivos varían cuando se analizan junto a las FEs.

Palabras clave: Funciones Ejecutivas; Nivel Socioeconómico; Rendimiento Académico; Lectura y Matemática.

Abstract

The contribution of executive functions (EF) in the academic achievement gaps associated with socioeconomic status (SES) has been a recurring research topic, especially during the preschool stage; However, it is not so frequent during primary training, taking into account that the EF have a late development and a potential plasticity during this period that make them sensitive to the experiences of the environment. For this reason, the present review aimed to analyze research related to the mediating role of the EF in the effects of the SES on academic achievement in primary school children. In addition, it is important to know the differential contribution of each component of the executive functions to academic achievement and if there are differences in the magnitude of the mediation when mathematics is separated from reading. Lastly, to confirm that EF have a particular and fundamental role in reducing the negative effects of SES on academic achievement, the participation of other cognitive factors as mediator candidates is evaluated. Our results inform that the EF, measured during the preschool and primary period, continue to be a robust mediator of later academic performance. Working memory obtains the most consistent and robust results compared to the rest of the EF. There are differences in the magnitude of the mediation when the academic domains are separated, but there are cultural and ethnic aspects that intervene in the results. In general, the mediating effects of other cognitive factors vary when analyzed together with the EF.

Keywords: Executive Functions; Socioeconomic Status; Academic Achievement; Reading and Math.

INTRODUCCIÓN

El nivel socioeconómico (NSE) es un notable predictor del rendimiento académico (Sirin, 2005; Bradley y Corwyn, 2002). En el informe sobre el desarrollo mundial realizado por el Banco Mundial en 2018, más del 60% de los niños de los últimos grados de primaria de países en vías de desarrollo aún no logran una competencia mínima en comprensión lectora y matemática, mientras que, en países con altos ingresos, más del 90% de estudiantes alcanzan un buen nivel de aprendizaje en la escuela primaria (Word Bank, 2017). Sin embargo, aunque el NSE ejerce un rol fundamental sobre el logro académico, entre el 36% y 82% de las diferencias del logro de los aprendizajes se encuentran entre estudiantes de la misma institución donde el nivel socioeconómico es regularmente homogéneo (Treviño et al., 2016).

Las investigaciones apuntan al análisis de las funciones ejecutivas (FEs) como el mecanismo que mediaría los efectos del NSE sobre el rendimiento académico (Sektan et al., 2010; Fitzpatrick et al., 2014; Dilworth-Bart, 2012). Las FEs se definen como un conjunto de mecanismos de control de propósito general que regulan el funcionamiento de la cognición y la acción humana (Miyake et al., 2000). Según los análisis factoriales, se han identificado tres componentes principales de las funciones ejecutivas, que estarían diferenciados unos de otros, pero interrelacionados: *Actualización* (memoria de trabajo), referida al monitoreo constante y la adición/eliminación de información en la memoria de trabajo (MT); *Cambio atencional*, que es la capacidad de cambio flexible entre una tarea y otra; e *Inhibición*, referida a la supresión voluntaria de respuestas dominantes (Miyake y Friedman, 2012). Para alcanzar su pleno desarrollo requieren un tiempo prolongado siendo sensibles a los efectos de las experiencias mientras dure su periodo de maduración (Best y Miller, 2010 y Huizinga et al., 2006) y es aquí en donde los indicadores del NSE podrían tener algún impacto en su desarrollo hasta aproximadamente finalizar la adolescencia. Por otro lado, se ha reportado que estas funciones cognitivas de alto orden tienen un sobresaliente poder predictivo sobre el desempeño en matemáticas y comprensión lectora (Best, et al., 2011; Thorel, et al., 2013), sin embargo, esta relación parece debilitarse cuando el sujeto alcanza el nivel universitario (Rodríguez-Hernández et al., 2020). Por ello, las FEs se comportarían como un factor mediador entre diferentes segmentos socioeconómicos y el éxito académico pero esta relación podría variar a lo largo del desarrollo.

Una gran parte de la investigación actual para reducir el impacto del NSE sobre el rendimiento ha estado focalizada en la intervención sobre los mecanismos cognitivos, como las FEs (Titz y Karback, 2014; Gunzenhauser y Nückles, 2021), puesto que generar cambios integrales y duraderos a partir de políticas públicas para reducir los niveles de pobreza o la desigualdad socioeconómica de los países parece una meta poco realista, al menos a corto plazo. Por ello, el establecimiento de los targets cognitivos precisos para la intervención educativa debe ser priorizado por los investigadores.

En ese sentido, el objetivo de esta revisión sistemática fue responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Las funciones ejecutivas siguen asumiendo un rol mediador entre los efectos del NSE y el rendimiento académico durante la primaria?
2. ¿Todos los componentes de las funciones ejecutivas se comportan como mediadores? ¿Cuál de ellos está más implicado en la mediación?
3. ¿Las FEs median la relación entre el NSE y el rendimiento académico cuando este es separado en matemática y lectura?
4. ¿Existen otros factores cognitivos que compiten con las funciones ejecutivas como candidatos a mediador?

MÉTODO

Tipo y diseño

El presente artículo se configura como una revisión sistemática, entendiendo este tipo de estudio como aquellos en los que, mediante la recopilación estructurada de información, se lleva a cabo un proceso de análisis crítico de la evidencia disponible sobre cierta área específica de conocimiento (Moreno et al., 2018).

Muestra

Para la presente investigación se seleccionaron y analizaron un total de 11 artículos de investigación, de los cuales 8 se llevaron a cabo con muestras de países como Estados Unidos, 1 en Argentina, 1 en Hong Kong – Reino Unido, y finalmente en Inglaterra. Por otro lado, se contó con 3 estudios con diseño transversal y 8 con un diseño longitudinal.

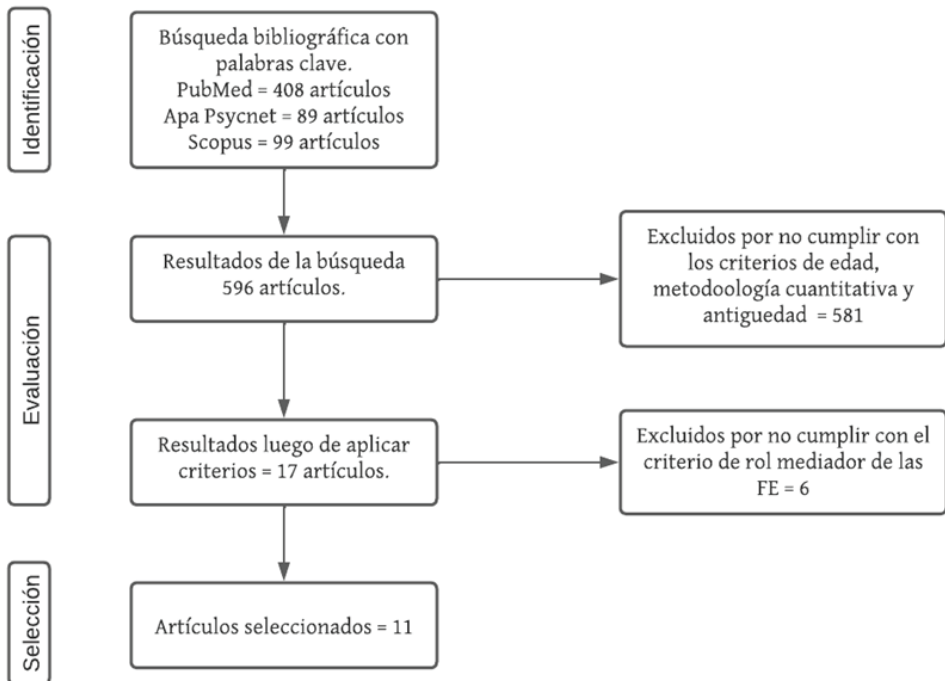
Procedimiento

Esta revisión sistemática fue realizada siguiendo los lineamientos establecidos por el *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA; Moher et al., 2009). Las bases de datos consideradas para la revisión fueron APA PsycNet, Scopus y Pubmed. La búsqueda de artículos se realizó en inglés, con la ayuda de las siguientes palabras clave y fórmula booleana: [(“Executive Functions” OR Executive function”) AND (“Socioeconomic Status” OR “SES”) AND (“Mathematics achievement” OR “Reading comprehension” OR “Academic Achievement”)].

El proceso de revisión de las bases de datos antes mencionadas se llevó a cabo durante el mes de febrero del 2021. En la primera etapa de búsqueda se obtuvieron 89 resultados en Apa PsycNet, 99 en Scopus y 408 en Pubmed. Posteriormente,

se removieron aquellos artículos que no estaban centrados en el estudio de las interacciones entre NSE, FE y rendimiento académico. Finalmente, los artículos restantes fueron analizados en su totalidad y filtrados en función de los criterios de inclusión y exclusión establecidos, siendo un total de 11 publicaciones las que se seleccionaron para ser analizadas en la presente revisión sistemática, tal y como se puede evidenciar en la Figura 1:

Figura 1
Flujograma de búsqueda de artículos



Nota: creación propia

Criterios de inclusión y exclusión

La selección de artículos se desarrolló en función a los siguientes 5 criterios: A) Artículos con una antigüedad de máximo 8 años, b) Uso de una muestra compuesta por escolares de primaria. En caso los estudios sean longitudinales pueden incluir prescolares, pero el seguimiento debe extenderse hasta los años de escolarización primaria. c) Investigaciones que conciban a las FE como variable mediadora entre el NSE y Rendimiento académico, d) Estudios que incluyan funciones ejecutivas como: memoria de trabajo, cambio atencional y/o inhibición, y e) Uso de una metodología cuantitativa, excluyendo revisiones o meta-análisis. Se descartó

aquellas publicaciones que no expongan información sobre instrumentos usados o sobre la muestra evaluada.

Consideraciones éticas

Se ha revisado que los artículos incluidos en este estudio cuentan con parámetros éticos para el desarrollo de las investigaciones y en respeto de la autoría de los investigadores de los estudios incluidos estos han sido citados debidamente. Asimismo, el análisis de los resultados se llevó a cabo en coherencia con la información original brindada, sin modificar o hacer interpretaciones subjetivas de los datos extraídos de las investigaciones.

RESULTADOS

1. ¿Las funciones ejecutivas siguen asumiendo un rol mediador entre los efectos del NSE y el rendimiento académico durante la primaria?

El total de investigaciones revisadas (11) encuentran que los efectos del NSE afectan, a través de las FEs, al rendimiento académico en primaria. En general, los niños provenientes de entornos con un NSE más alto, tienen un mejor rendimiento ejecutivo y, con ello, un mejor desempeño académico durante la primaria.

El 73% de los estudios incluidos en esta revisión aplicaron un diseño longitudinal con muestras que van de 101 a 14,860 escolares. Las FEs medidas en el periodo preescolar y primario se comportaron como un mediador parcial afirmando la idea de su estabilidad como vía por la cual los efectos de las disparidades en el NSE impactan en el logro de los aprendizajes incluso hasta la niñez tardía y adolescencia. Así, en Albert et al. (2020) el NSE (8-9 años), tiene efectos indirectos sobre matemática y lectura medidas en el 7mo grado (13 años) a través de las FEs (10 años). Se encontró que estas median el 17% de la brecha del NSE sobre lectura ($\beta_{\text{SES} \rightarrow \text{EF} \rightarrow \text{Reading}} = 0.11$, 95% CI [0.04, 0.23]) y el 37% sobre matemática ($\beta_{\text{SES} \rightarrow \text{EF} \rightarrow \text{Math}} = 0.21$, 95% CI [0.10, 0.34]). Nesbitt et al. (2013) encuentran que el NSE y raza (familias europeo-americanas y africano-americanas) mantienen efectos indirectos sobre lectoescritura y matemática en el primer grado a través del funcionamiento ejecutivo preescolar ($\beta_{\text{SES} \rightarrow \text{EF} \rightarrow \text{Literacy}} = .19$, $p = .022$ y $\beta_{\text{SES} \rightarrow \text{EF} \rightarrow \text{Math}} = .40$, $p = .005$). El modelo explicaba el 34% de la varianza en las puntuaciones de rendimiento lecto-escritor y 68% de la varianza en el logro matemático; sugiriendo que las FEs no solo median las diferencias socioeconómicas en el rendimiento académico sino también las raciales, especialmente en matemática. Perry et al. (2018) registran que las FEs preescolares (58 meses) median la relación entre la exposición al riesgo acumulado relacionado con la pobreza en la vida temprana y las capacidades académicas en el 2do grado (G2) vía las FEs en el primer grado (G1)

(β cumulative risk \rightarrow EF \rightarrow EFG1 \rightarrow AO = $-.085$, SE = 0.35 , CI [-0.151 , -0.038], $p = .005$). Este sendero explica el 36% de los efectos totales del riesgo acumulado sobre los resultados académicos en el segundo grado. Finalmente, Deer et al., (2020) en una muestra de 14 860 participantes, encuentran que los efectos indirectos del NSE temprano (0-5 años) sobre el rendimiento académico posterior (16-18 años) pasan solo a través de las funciones ejecutivas de alto orden (varias mediciones entre los 7 y 11 años), incluso cuando se incluyen distintas covariables como ingreso familiar a los 8 y 18, educación parental a los 8, sexo, IQ verbal y actividades extracurriculares a los 11 ($\beta = .01$, SE = $.01$, $p = .03$)

Una particularidad del estudio longitudinal de Lawson y Farah (2017) en el que encuentran que la función ejecutiva media la asociación entre NSE y cambio en el rendimiento matemático en un periodo de dos años en niños de 6 a 15 años (β SES- \rightarrow EF- \rightarrow calculation = 0.107 , 95% CI [0.20 , 0.269]) es que la muestra estuvo compuesta principalmente por familias de clase media con mejores cifras en cuanto a salud física y mental y menor exposición a ambientes desventajosos, a diferencia del resto de estudios que, en su mayoría, se concentraron principalmente en los efectos de la pobreza. Estos resultados brindan evidencia acerca de la presencia de las disparidades académicas asociadas al NSE incluso en poblaciones que no experimentan en su totalidad los embates de la pobreza.

Solo dos investigaciones incluidas en esta revisión se hicieron en población escolar latinoamericana, en ambas se reportan resultados similares a los alcanzados en estudios europeos y norteamericanos: las FEs median los efectos indirectos del NSE sobre el rendimiento escolar. Así, Corso et al. (2016) encuentran que los efectos indirectos del NSE sobre comprensión lectora (único dominio académico medido) a través de las FEs fueron medianos y significativos ($\beta = .246$ (95% CCI [$.072$, $.419$]) en 110 niños brasileños de 9 a 12 años y Korzeniowski et al. (2016) en una muestra de 178 escolares argentinos entre 6 a 10 años, encuentran que las FEs median tanto el impacto de la edad sobre el rendimiento académico ($\beta = 0.36$) como la relación entre NSE y rendimiento académico ($\beta = 0.16$). Aunque ambos estudios fueron de diseño transversal, que los limita en relación a explicaciones causales, y contaban con una muestra pequeña, son una de las pocas publicaciones incluidas en esta revisión que analiza población sudamericana y en los que también se encuentra el rol mediador de las FEs.

Finalmente, Ellefson et al. (2020) incluyen una muestra de estudiantes con edades entre 9 -16 años provenientes de Hong Kong y Reino Unido, reporta que las interacciones entre el NSE, FEs y matemática difieren en función del sitio de procedencia para varones, pero no para mujeres (Sobel test = 2.48 , SE = 0.08 , $p = .01$). Para los varones de Hong Kong y las mujeres de ambos países, no apareció la mediación. Los autores advierten que los resultados obtenidos en ciertos países no pueden ser generalizados a otros países incluso cuando ellos compartan o no el

idioma y otras normas sociales; lo último sugiere un cuestionamiento al carácter supuestamente universal de la mediación de las FEs.

2. *¿Todos los componentes de las funciones ejecutivas se comportan como mediadores? ¿Cuál de ellos está más implicado en la mediación?*

Es bien conocido que memoria de trabajo es un predictor consistente del rendimiento académico posterior (Blankenship et al., 2015; Gathercole et al., 2003) y son habituales los estudios que registran que los escolares con pobre capacidad de memoria de trabajo, tienen a su vez dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y la comprensión lectora (Maehler y Schuchardt, 2016). Menos consistencia se reporta en los resultados para el resto de componentes de las FEs. En ese sentido, cuatro estudios longitudinales señalan que el predictor más robusto del rendimiento académico es memoria de trabajo, aunque sus efectos pueden ser diferentes para lectura y matemática.

Albert et al. (año 2020) encuentran que la mediación de los efectos indirectos del NSE por la MT verbal explica el 11.01% del total de los efectos del primero sobre matemática ($\beta_{\text{SES} \rightarrow \text{VWM} \rightarrow \text{Math}} = 0.06$, 95% CI = 0.02, 0.12), y el 6.81% de los efectos de NSE sobre lectura ($\beta_{\text{SES} \rightarrow \text{VWM} \rightarrow \text{Reading}} = 0.04$, 95% CI [0.01, 0.10]). La mediación de planificación y fluidez verbal era significativa pero pequeña y no se daba con ambos dominios académicos (Albert et al., 2020). Por su parte, Rosen et al. (2019) reportan que memoria de trabajo (95% CI [0.42, 4.03] y flexibilidad cognitiva (90% CI [0.11, 2.20]) mediaban la relación entre ingreso económico y el rendimiento académico; mientras que, en el caso de educación parental, tanto la memoria de trabajo (90% CI [0.004, 0.89]) como la flexibilidad cognitiva (90% CI [0.01, 0.64]) volvían a resultar buenos mediadores. En ningún caso, inhibición mediaba la relación. Waters et al., (2020) reporta que solo memoria de trabajo (Mat = $\beta = 0.04$, $p < 0.001$; Lec = $\beta = 0.02$, $p < 0.001$) y control atencional (Mat = $\beta = 0.02$, $p < 0.01$; Lec = $\beta = 0.02$, $p < 0.01$), medidas durante el preescolar, mediaban la relación entre matemática y lectura (primer grado) y el indicador educación parental. Sin embargo, cuando se controló el efecto de las habilidades académicas base y otras covariables, solo la mediación de la MT resultó significativa para el impacto de educación parental y el rendimiento matemático ($\beta = 0.02$, $p < 0.05$). Finalmente, Greenfader (2019) en un estudio con estudiantes latinos en EEUU reporta que la memoria de trabajo (preescolar) media el 24% del efecto total del NSE (preescolar) sobre el Lectura (segundo grado); el mismo porcentaje del efecto total mediado por lenguaje oral en inglés. En el caso de Matemática, memoria de trabajo es el mediador más robusto, mediando casi el 30% del efecto total del NSE. Flexibilidad cognitiva e inhibición solo alcanzan a mediar el 3% del efecto directo del NSE. A partir de estos resultados el rol de la MT parece ser fundamental para el rendimiento académico futuro en estudiantes latinos en Estados Unidos.

Es importante mencionar que tres de los estudios expuestos arriba hablan de la MT preescolar como el mediador más consistente en la primaria, Albert et al. (2020) confirman que la MT medida incluso durante la primaria se sigue comportando como tal.

3. *¿Las FEs median la relación entre el NSE y el rendimiento académico cuando este es separado en matemática y lectura?*

Cuando se analizan las habilidades cognitivas para ejecutar actividades matemáticas y de lectura, los resultados indican que las demandas específicas de las funciones ejecutivas dependerán del dominio académico al que pertenezca la tarea (Passolunghi and Lanfranchi, 2012). En esta revisión, se ha encontrado más evidencia de participación de las funciones ejecutivas en la mediación de los efectos indirectos del NSE sobre matemática. En varios casos, la mediación para lectura no aparece o sus efectos son significativos, pero más pequeños.

Así, Lawson y Farah (2017) reportan que la mediación de las FEs solo se da entre el NSE y matemática, descartándola totalmente para lectura. Similares resultados son registrados por Waters et al. (2020), luego de controlar vocabulario y otras covariables; ellos encuentran que solo MT preescolar media los efectos de la educación parental y el rendimiento matemático en el primer grado; la mediación para el rendimiento lector pierde significancia.

Por otro lado, Albert et al. (año2020) como Nesbitt et al. (año2013) reportan que las FEs median el impacto de los efectos del NSE tanto para matemática como para lectura. Aunque Albert et al. (año2020) especifica que el porcentaje de varianza explicada es mayor para matemática (37% para matemática y 17% para lectura). Mientras que Nesbitt et al. (2013), si bien confirman que los efectos indirectos de NSE y raza llegan a lectoescritura y matemática a través de las FEs, afirma que la magnitud de la mediación que las funciones ejecutivas mantiene con matemática es más fuerte que con lectoescritura (Albert et al., 2020; Nesbitt et al., 2013).

Por su parte, Corso et al., (2016) y Ellefson et al. (2020) miden la mediación de las FEs solo en un dominio académico. El primero encuentra que los efectos indirectos del NSE impactan en lectura a través de las FEs y Ellefson et al. (año2020) confirman que la mediación en los efectos indirectos del NSE sobre matemática existe, pero según el género y lugar. En este caso solo aparece en varones provenientes del Reino Unido y no en los de origen asiático. En esta misma línea conviene mencionar a Greenfader (2019), quien reporta que MT y habilidades para el lenguaje oral en inglés reducen en la misma proporción los efectos de un NSE bajo sobre el rendimiento lector de niños latinos, no así para matemáticas que depende mucho más de la MT. Esta autora afirma que para los escolares latinos las FEs, especialmente MT, son fundamentales tanto para el logro lector

como para el matemático, siendo que la evidencia anterior mencionaba que estas tenían un efecto significativamente mayor sobre matemática.

Tanto Ellefson et al. (año2020) como Greenfader (2019) obtienen indicios sobre la variación de la fuerza de la magnitud de la mediación de las FEs cuando se incluyen características étnicas y de género en los análisis. Estos resultados al ser limitados en número y en aspectos metodológicos, como los mismos autores indican, no nos permiten realizar afirmaciones concluyentes, pero sí resaltan la necesidad de realizar análisis independientes que incluyan las variables antes mencionadas.

4. *¿Existen otros factores cognitivos que compiten con las funciones ejecutivas como candidatos a mediador?*

Cinco de los estudios revisados incluyeron al menos un factor cognitivo como mediador adicional a las FEs por los vínculos directos que éstas podrían tener con las funciones ejecutivas (Ellefson et al., 2020) o por ser sensibles a los efectos del NSE (Corso et al., 2016). Las variables incluidas fueron memoria verbal (Lawson y Farah, 2017), fluidez verbal (Albert et al., 2019), vocabulario expresivo (Nesbitt et al., 2013), rendimiento cognitivo general (Ellefson et al., 2020) e inteligencia no verbal (Corso et al., 2016). Las variables competidoras, en presencia de las funciones ejecutivas, no tuvieron significancia como mediadores del impacto del NSE sobre rendimiento académico.

Cabe mencionar que Albert et al. (2020) exponen que, cuando se hace un análisis a partir de variables manifiestas de las FEs, la fluencia verbal se posiciona como un mediador entre NSE y lectura explicando el 11.91% del total de los efectos de NSE sobre este dominio académico ($\beta_{SES \rightarrow Verbal \rightarrow Reading} = 0.08$, 95% CI [0.02, 0.14]); sin embargo, cuando las FEs son estimadas como una variable latente, el rol de fluencia verbal como mediador desaparece.

Es importante mencionar que una limitación de los estudios que incluyeron un mediador competidor de las FEs (a excepción de Lawson y Farah (año2017) quienes conformaron una variable latente para memoria verbal), es que solo aplicaron una única prueba para medirlo, haciendo poco por reducir el error de medición. De esta forma, se hace difícil descartar completamente a estas variables candidatas como mediadores de NSE y los dominios académicos (ver Tabla 1).

Tabla 1.
Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Autor y año	Outcome	Predictor	Mediador	Edades/grados escolares	Muestra/ Diseño	Resultados
Corso et al. (2016)	Comprensión lectora	Estatus socioeconómico	Funciones ejecutivas (variable latente) CI no verbal	4to – 6to grado de primaria	110 escolares brasileños Diseño transversal	Las FEs median los efectos indirectos tanto de NSE como de CI no verbal sobre comprensión lectora ($X^2(76) = 84.434, p = .24, CFI = .984, SRMR = .062$). El efecto indirecto del NSE sobre comprensión lectora fue $\beta = .246$ (95% CI [.072, .419]).
Albert et al. (2020)	Lectura y Matemática	Estatus socioeconómico	Función ejecutiva (modelada como variable latente y manifestadas) Capacidad verbal	8 - 13 años	203 familias en la evaluación inicial Diseño longitudinal	FEs median la relación NSE->lec y NSE-> mat ($\beta_{SES \rightarrow EF \rightarrow Reading} = 0.11, 95\% CI [0.04, 0.23]$) y ($\beta_{SES \rightarrow EF \rightarrow Math} = 0.21, 95\% CI [0.10, 0.34]$). La memoria de trabajo mediador más robusto ($\beta_{SES \rightarrow VWM \rightarrow Math} = 0.06, 95\% CI [0.02, 0.12]$).
Lawson y Farah (2017)	Cambios en el rendimiento lector y matemático	Nivel socioeconómico	Función ejecutiva (variable latente) Memoria verbal (variable latente)	6 a 15 años (dos mediciones)	336 escolares Diseño longitudinal	FEs median los efectos indirectos del NSE sobre cambios en matemática ($\beta_{SES \rightarrow EF \rightarrow calculation} = 0.107, 95\% CI [0.20, 0.269]$) Memoria verbal no registra efectos de mediación significativos.
Korzeniowski et al. (2016)	Rendimiento escolar	Nivel socioeconómico (gradientes de pobreza)	Funciones ejecutivas (variable latente)	6 a 10 años de edad	178 niños argentinos Diseño transversal	Las FEs median el impacto de la edad sobre el rendimiento académico ($\beta = 0.36$) y la relación entre NSE y rendimiento académico ($\beta = 0.16$).
Rosen et al. (2019)	Rendimiento académico	Ingresos económicos y educación parental	Memoria de trabajo Inhibición Cambio atencional (variables manifestadas)	60–75 meses (18 meses de seguimiento)	101 niños americanos Diseño longitudinal	Memoria de trabajo (95% CI [0.42, 4.03]) y flexibilidad cognitiva (90% CI [0.11, 2.20]) median la relación entre ingreso económico y el rendimiento académico. Memoria de trabajo (90% CI [0.004, 0.89]) y flexibilidad cognitiva (90% CI [0.01, 0.64]) median la relación entre educación parental y rendimiento académico.

Tabla 1. Continuación...

Autor y año	Outcome	Predictor	Mediador	Edades/grados escolares	Muestra/Diseño	Resultados
Ellefson, et al. (2020)	Aritmética	Nivel Socioeconómico	FEs (variable latente)	9 - 16 años	835 escolares de Hong Kong e Inglaterra Diseño transversal	FEs median la relación entre NSE y matemática solo para varones procedentes del Reino Unido (Sobel test = 2.48, SE = 0.08, p = .01).
Nesbitt et al. (2013)	Rendimiento en lectoescritura y matemática	Nivel Socioeconómico y raza (6, 12, 30, y 36 meses)	FEs y vocabulario expresivo (promedio=65.98 meses)	Del nacimiento al primero grado de primaria	206 niños ingleses Diseño longitudinal	Efectos indirectos del NSE sobre lectoescritura y matemática en el primer grado pasan a través las FEs prescolares (β SES→EF→Literacy = .19, p = .022 y β SES→EF→Math = .40, p = .005).
Perry et al. (2018)	Resultados académicos	Riesgo acumulado relacionado con la pobreza	Funciones ejecutivas (variable latente) Competencia social	58 meses a 2do grado	1292 niños americanos Diseño longitudinal	FEs a los 58 meses hasta FEs en GI median asociaciones negativas entre la exposición al riesgo acumulativo y las habilidades académicas (β cumulative risk→EF→EFGI→AO = -.085, SE=.035, CI [-0.151, -0.038], p = .005).
Waters et al. (2020)	Rendimiento matemático y lector	Educación parental Ingresos familiares	Memoria de trabajo Control atencional (prescolar)	54 meses a primer grado	1273 familias Diseño longitudinal	Memoria de trabajo único mediador significativo para el impacto de educación parental y matemática (β = 0.02, p < 0.05), luego de controlar diferentes covariables.
Deer et al. (2020)	Rendimiento académico	Ingresos familiares de la vida temprana (33 y 47 meses)	FEs medidas múltiples veces de los 7 a 11 años	0–18 años	14,860 niños ingleses Diseño longitudinal	Efectos indirectos del NSE temprano sobre el rendimiento académico posterior pasan a través de las FEs de alto orden incluso cuando se controlan distintas covariables (β = .01, SE = .01, p = .03).
Greenfader (2019)	Matemática Lectura	Nivel Socioeconómico (prescolar)	Memoria de trabajo Flexibilidad cognitiva Inhibición Lenguaje Oral Inglés	Preescolar – ingreso a la primaria (promedio: 66.87 meses)	4360 escolares latinos en EEUU Diseño longitudinal	Memoria de trabajo media el 24% del efecto total del NSE sobre el Lectura (igual para lenguaje oral en inglés); respecto a Matemática, la MT media casi el 30% del efecto total del NSE.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue analizar el rol mediador de las funciones ejecutivas en la relación NSE y rendimiento académico en la primaria, de este modo, se busca contribuir a la comprensión de un fenómeno tan complejo como el logro de las competencias matemáticas y lectoras que tradicionalmente ha sido analizado siguiendo la ruta de las interacciones entre la metodología de enseñanza y el involucramiento familiar. La revisión de estudios de diseño longitudinal son una evidencia de causalidad y perdurabilidad de la mediación de las FE; sin embargo, no se puede alcanzar una sentencia concluyente sobre el tema debido a que el número de estos estudios es limitado y se requiere además incluir investigaciones que empleen otras estrategias, por ejemplo, intervenciones sobre las FE en muestras de escolares de primaria que demuestren también una mejora en el rendimiento académico; ello podría contribuir a fortalecer los hallazgos reportados en esta revisión.

Debe tenerse en cuenta que el resultado de esta revisión evidencia que la mediación de las FE es parcial y que existe tanto si son medidas en edades tempranas como durante la niñez. Estos resultados no son inesperados ya que es evidente que existen otros mecanismos subyacentes, diferentes de las FE, por los cuales se explica la influencia de las condiciones socioeconómicas sobre el logro académico. Sin embargo, los estudios que incluyeron otras variables mediadoras en los análisis reportaron que ante la presencia de las FE estas perdían sus efectos de mediación (Lawson y Farah, 2017; Albert et al., 2020; Nesbitt et al., 2013; Ellefson et al., 2020; Corso et al., 2016). Es fundamental que los factores de riesgo cognitivo se aborden de manera adecuada, lo que implica que, en primer lugar, se determine con precisión qué factores cognitivos intervienen en la relación del NSE y el logro académico en etapas específicas del desarrollo de los sujetos e incluso, es importante tener en cuenta la manera en que las tareas se presentan (Noble et al., 2006; DeStefano et al., 2004).

Cuando se analizan los efectos mediadores de los componentes de las FE por separado, la memoria de trabajo aparece en todos los estudios revisados como el mediador más robusto tanto para lectura como para matemática o incluso para el rendimiento académico general (Albert et al., 2020; Waters et al., 2020, y Rosen et al., 2019). Estos efectos de mediación se mantienen incluso en la adolescencia (Albert et al., 2020). En ese sentido, la memoria de trabajo continuaría siendo un target de intervención en estudiantes con dificultades de aprendizaje, incluso hasta el final de la niñez. Algunos autores parecen coincidir en que el resto de funciones ejecutivas tienen una relevancia mucho menor que la MT para explicar la varianza del rendimiento matemático y lector; estos aportarían a la varianza total cuando son analizados de forma independiente, sin embargo, su contribución no alcanza

a ser significativa cuando memoria de trabajo está presente en el análisis (Van der Ven et al., 2012; Bull y Lee, 2014; Friso-van den Bos et al., 2013).

Por otro lado, se encuentran diferencias en los efectos de mediación cuando el rendimiento académico es separado en matemática y lectura, siendo, en general, de mayor magnitud cuando se trata de matemáticas (Albert et al., 2020), incluso cuando estas son emergentes (Nesbitt et al., 2013). Algunos estudios, inclusive, solo reportan mediación de las FEs solo para los efectos del NSE sobre matemática y no para lectura (Lawson y Farah, 2017; Waters et al., 2020). En ese sentido, Nesbitt et al. (2013), sostiene que las tareas matemáticas, por su naturaleza, requieren un mayor control cognitivo, por tanto, una mayor participación de las funciones ejecutivas. Una segunda explicación puede derivarse de que, en la enseñanza primaria, gran parte de los contenidos matemáticos tienen un fuerte componente lector, es decir, para resolver los problemas matemáticos el estudiante requiere construir el significado de los enunciados, si no lo logra, tendrá muchas dificultades en extraer los datos para realizar el procesamiento matemático pertinente, por tanto, exige una mayor intervención de los procesos ejecutivos (Fung y Swanson, 2017; Cantin, 2016). Es importante señalar que Corso et al. (2016), sí reporta efectos de mediación de las FEs para lectura, pero en escolares brasileños y al medir solo este dominio académico.

Cinco de los estudios revisados incluyeron un candidato a mediador para competir con las FEs, estrategia altamente recomendada para evitar inflar los efectos de mediación de estas últimas (Albert et al. 2020). La mayoría de estos candidatos cognitivos estuvieron asociados a habilidades verbales: memoria verbal, fluidez verbal, vocabulario expresivo. Todas estas variables cognitivas cuando compiten con las FEs no alcanzan la fuerza suficiente para mediar la relación NSE-rendimiento académico, manteniéndose las FEs como el mejor mediador. Solo en un caso, cuando estas fueron analizadas de forma independiente, fluidez verbal logró mediar parcialmente la relación (Albert et al., 2020). Este único resultado es insuficiente para llegar a una conclusión, por lo que se recomienda diseñar estudios en los que se incluyan otros candidatos a mediador, teniendo en cuenta tres aspectos: a) la dificultad que implica intentar separar los efectos mediadores de cada componente de las FEs, b) la edad en los cuales el estado de los distintos factores implicados en los procesos de aprendizaje puede ser identificados como de riesgo, por ejemplo, la relación entre decodificación y vocabulario es más fuerte a los 5 años que a los 6, por tanto más determinante para el logro lector (Carlson et al., 2013), y c) modelar una variable latente para el candidato a mediador.

Es necesario comentar un hallazgo interesante. Ellefson et al., (2020), reporta la existencia de la mediación de las FEs entre el NSE y las habilidades aritméticas solo entre varones británicos y no en sus contrapartes femeninas, ni en la muestra proveniente de Hong Kong. Se afirma que podría ser un indicio de cómo el efecto

de las disparidades socioeconómicas sobre la educación puede ser más grande para los varones. En relación al origen étnico/racial, Nesbitt et al. (2013) indica que las FEs median las disparidades raciales en el rendimiento lector y matemático, especialmente en este último; Greenfader (2019) encuentra que, en escolares latinos, la magnitud de la mediación de la MT es muy similar tanto para matemática como para lectura; y Corso et al. (2016), también registra que las FEs median el efecto de NSE sobre lectura en escolares brasileños. Los resultados expuestos por estos dos últimos estudios, son un patrón no habitual en investigaciones anteriores que en su mayoría son llevadas a cabo en escolares americanos y europeos.

El resto de los estudios no han hecho estimaciones independientes en función del sexo y grupos étnicos, aunque sí han incluido muestras heterogéneas en términos de niveles socioeconómicos. Se sugiere que este hallazgo podría deberse a diferencias en el diseño metodológico de los estudios o, podrían ser indicios que cuestionan la supuesta universalidad de la mediación de las FEs entre géneros y etnicidad. De ser cierto esto último, características culturales específicas deberían incluirse durante el diseño de programas de intervención educativa que tienen como target las capacidades neurocognitivas, teniendo en cuenta que ya existen interesantes aportes sobre diferencias culturales en el desarrollo del funcionamiento ejecutivo (Xu et al., 2020; Lan, et al., 2011). Desenredar los efectos del NSE sobre el rendimiento académico y sus mediadores favorecerá el diseño de mecanismos de intervención y prevención más potentes teniendo en cuenta que, probablemente, el impacto de las condiciones socioeconómicas sobre el rendimiento académico durante edades tempranas influya también sobre el NSE alcanzado en la adultez (Hackman et al., 2010).

CONCLUSIONES

De esta revisión sistemática se derivan dos aportes relevantes: a) las funciones ejecutivas cumplen un rol importante al mediar el efecto del nivel socioeconómico desventajoso sobre el rendimiento académico, lo que implica que son sensibles a los efectos de condiciones socioeconómicas y a su vez, contribuyen notablemente al logro de las competencias académicas durante la primaria; b) brinda evidencia a favor de la posibilidad de que las FEs, especialmente la memoria de trabajo, sigan siendo un target eficaz para disminuir la brecha del rendimiento académico asociada al NSE incluso durante la niñez tardía. Aunque exista evidencia para afirmar el rol mediador de las FEs es necesario el uso de diseños experimentales y de intervención que permitan establecer relaciones causales entre NSE-FEs y el rendimiento académico; además, incluir en los diseños características culturales particulares para poner a prueba la universalidad de la mediación.

Contribución de los autores

Autor 1: conceptualización antecedentes, método, revisión de artículos, resultados, discusión y conclusionesy desarrollo del marco teórico

Autor 2: análisis e interpretación de los datosmétodo, revisión de artículos, resultados y discusión

Autor 3: conceptualizaciónrevisión de artículos, y discusión y conclusiones

Agradecimientos / Acknowledgments

Los autores agradecen el apoyo del Dr. Giancarlo Ojeda por las recomendaciones brindadas durante la ejecución de la investigación de las interacciones entre NSE, funciones ejecutivas y resultados académicos.

Fuentes de financiamiento

Esta investigación no ha sido financiada por ninguna entidad o institución.

Aspectos éticos / legales

Los autores de esta investigación declaran haber actuado de acuerdo con las prácticas de Conducta Responsable en Investigación.

Conflicto de intereses

No se han presentado conflictos de intereses para el desarrollo del estudio, ni en la elaboración del presente manuscrito científico.

REFERENCIAS

- Albert, W.D., Hanson, J.L., Skinner, A.T., Dodge, K.A., Steinberg, L., Deater-Deckard, K., Bornstein, M.H., Lansford, J.E. (2020). Individual differences in executive function partially explain the socioeconomic gradient in middle-school academic achievement. *Developmental Science*, 23(5). <https://doi.org/10.1111/desc.12937>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child development*, 81(6), 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between Executive Function and Academic Achievement from Ages 5 to 17 in a Large, Representative National Sample. *Learning and individual differences*, 21(4), 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>
- Blankenship, T. L., O'Neill, M., Ross, A., & Bell, M. A. (2015). Working memory and recollection contribute to academic achievement. *Learning and individual differences*, 43, 164-169.

- Bradley, R.H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 371–399. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Bull, R., & Lee, K. (2014). Executive Functioning and Mathematics Achievement. *Child Development Perspectives*, 8(1), 36–41. <https://doi.org/10.1111/cdep.12059>
- Cantin, R. H., Gnaedinger, E. K., Galloway, K. C., Hesson-McInnis, M. S., & Hund, A. M. (2016). Executive functioning predicts reading, mathematics, and theory of mind during the elementary years. *Journal of Experimental Child Psychology*, 146, 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.01.014>
- Carlson, E., Jenkins, F., Li, T. & Brownell, M. (2013). The Interactions of Vocabulary, Phonemic Awareness, Decoding, and Reading Comprehension. *The Journal of Educational Research*, 106(2), 120–131. <https://doi.org/10.1080/00220671.2012.687791>
- Corso, H. V., Cromley, J. G., Sperb, T., & Salles, J. F. (2016). Modeling the relationship among reading comprehension, intelligence, socioeconomic status, and neuropsychological functions: The mediating role of executive functions. *Psychology & Neuroscience*, 9(1), 32–45. <https://doi.org/10.1037/pne0000036>
- Deer, L. K., Hastings, P. D., & Hostinar, C. E. (2020). The Role of Childhood Executive Function in Explaining Income Disparities in Long-Term Academic Achievement. *Child Development*, (), cdev.13383–. doi:10.1111/cdev.13383
- DeStefano, D., & LeFevre, J. (2004). The role of working memory in mental arithmetic. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16, 353–386. doi: 10.1080/09541440244000328
- Dilworth-Bart, J. E. (2012). Does executive function mediate SES and home quality associations with academic readiness? *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 416 – 425. doi:10.1016/j.ecresq.2012.02.002
- Ellefson, M.R., Zachariou, A., Ng, F.F., Wang, Q., & Hughes, C. (2020). Do executive functions mediate the link between socioeconomic status and numeracy skills? A cross-site comparison of Hong Kong and the United Kingdom. *Journal of Experimental Child Psychology*, 194, <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.104734>.
- Fitzpatrick, C., McKinnon, R. D., Blair, C. B., & Willoughby, M. T. (2014). Do preschool executive function skills explain the school readiness gap between advantaged and disadvantaged children? *Learning and Instruction*, 30, 25–31. doi: 10.1016/j.learninstruc. 2013.11.003
- Friso-van den Bos, I., van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & van Luit, J. E. H. (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 10, 29–44. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.05.003>
- Fung, W., & Swanson, H.L. (2017). Working memory components that predict word problem solving: Is it merely a function of reading, calculation, and fluid intelligence? *Memory & Cognition*, 45(5):804-823. doi: 10.3758/s13421-017-0697-0. PMID: 28378297.

- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Camilla, K., & Zoe, S. (2003). Working memory skills and educational attainment: evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology, 18*, 1–16. doi: 10.1002/acp.934
- Greenfader, C. (2019). What is the role of executive function in the school readiness of Latino students?. *Early Childhood Research Quarterly, 49*(1), 93–108. doi:10.1016/j.ecresq.2019.02.011
- Gunzenhauser, C., & Nückles, M. (2021). Training executive functions to improve academic achievement: Tackling avenues to far transfer. *Frontiers in Psychology, 12*, 624008. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.624008>
- Hackman, D. A., Farah, M. J., & Meaney, M. J. (2010). Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature reviews neuroscience, 11*(9), 651-659.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia, 44*(11), 2017–2036. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010>
- Korzeniowski, C., Cupani, M., Ison, M. S., & Difabio de Anglat, H. (2016). School performance and poverty: the mediating role of executive functions. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 14*(3), 474-494 <http://dx.doi.org/10.14204/ejrep.40.15152>
- Lan, X., Legare, C.H., Ponitz, C.C., Li, S., & Morrison, F.J. (2011). Investigating the links between the subcomponents of executive function and academic achievement: A cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*(3), 677-692. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.11.001>
- Lawson, G. M., & Farah, M. J. (2017). Executive Function as a Mediator Between SES and Academic Achievement Throughout Childhood. *International journal of behavioral development, 41*(1), 94–104. <https://doi.org/10.1177/0165025415603489>
- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016). The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities. *Research in developmental disabilities, 58*, 1-8.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science, 21*, 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology, 41*(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S. & Villanueva, J. (2018). Revisión Sistemática: definición y nociones básicas. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral, 11*(3), 184-186. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nesbitt, K. T., Baker-Ward, L., & Willoughby, M. T. (2013). Executive function mediates socio-economic and racial differences in early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(4), 774–783. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2013.07.005>
- Noble, K.G., Houston, S.M., Brito, N.H., Bartsch, H., Kan, E., Kuperman, J.M., Akshoo-moff, N., Amaral, D.G., Bloss, C.S., Libiger, O., Schork, N.J., Murray, S.S., Casey, B.J., Chang, L., Ernst, T.M., Frazier, J.A., Gruen, J.R., Kennedy, D.N., Van Zijl, P., ... Sowell, E.R. (2006). Family income, parental education and brain structure in children and adolescents. *Nature Neuroscience*, 18(5), 773–778. <https://doi.org/10.1038/nn.3983>
- Passolunghi, M. C., & Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: a longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Psychology*, 82, 42–63. doi: 10.1111/j.2044-8279.2011.02039.x
- Perry, R. E., Braren, S. H., Blair, C., Vernon-Feagans, L., Cox, M., Blair, C., Burchinal, M., Garrett-Peters, P., Greenberg, M., Mills-Koonce, R., Willoughby, M., & The Family Life Project Key Investigators. (2018). Socioeconomic risk and school readiness: Longitudinal mediation through children's social competence and executive function. *Frontiers in Psychology*, 9, 1544. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01544>
- Rodríguez-Hernández, C. F., Cascallar, E., & Kyndt, E. (2020). Socio-economic status and academic performance in higher education: A systematic review. *Educational Research Review*, 29, 100305. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100305>
- Rosen, M.L., Hagen, M.P., Lurie, L.A., Miles, Z.E., Sheridan, M.A., Meltzoff, A.N., & McLaughlin, K.A. (2019). Cognitive Stimulation as a Mechanism Linking Socioeconomic Status With Executive Function: A Longitudinal Investigation. *Child Development*, 1-18. <https://doi.org/10.1111/cdev.13315>
- Sektnan, S., McClelland, M. M., Acock, A., Morrison, F. J. (2010). Relations between early family risk, children's behavioral regulation, and academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 25, 464-479.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of educational research*, 75(3), 417-453.
- Thorell, L. B., Veleiro, A., Siu, A. F., & Mohammadi, H. (2013). Examining the relation between ratings of executive functioning and academic achievement: Findings from a cross-cultural study. *Child Neuropsychology*, 19(6), 630-638. <https://doi.org/10.1080/09297049.2012.727792>
- Titz, C., & Karbach, J. (2014). Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. *Psychological research*, 78(6), 852-868.
- Treviño, E., Villalobos, C., & Baeza, A. (2016). *Recomendaciones de políticas educativas en América Latina en base al TERCE*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, OREALC/ UNESCO. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Recomendaciones-politicas-educativas-TERCE.pdf>

- Van der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. (2012). The development of executive functions and early mathematics: A dynamic relationship. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 100-119.
- Waters, N. E., Ahmed, S.F., Tang, S., Morrison, F.J., & Davis-Kean, P.E. (2020). Pathways from Socioeconomic Status to Early Academic Achievement: The Role of Specific Executive Functions. *Early Childhood Research Quarterly*, 54, 321-331. doi: 10.1016/j.ecresq.2020.09.008.
- World Bank. (2017). *World development report 2018: Learning to realize education's promise*. The World Bank. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2018>
- Xu, C., Ellefson, M. R., Ng, F. F., Wang, Q., & Hughes, C. (2020). An East–West contrast in executive function: Measurement invariance of computerized tasks in school-aged children and adolescents. *Journal of Experimental Child Psychology*, 199. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104929>