



Original

Implicación de las funciones ejecutivas, la inteligencia emocional y los hábitos y técnicas de estudio en la resolución de problemas matemáticos y el cálculo en la escuela primaria



Katya Martín-Requejo*, Alejandro González-Andrade, Aitor Álvarez-Bardón, y Sandra Santiago-Ramajo

Department of Educational Psychology and Psychobiology, Universidad Internacional de La Rioja, Logroño, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 15 de febrero de 2023

Aceptado el 29 de junio de 2023

On-line el 27 de julio de 2023

Palabras clave:

Matemáticas

Funciones ejecutivas

Hábitos y técnicas de estudio

Inteligencia emocional

Educación primaria

R E S U M E N

Dado que matemáticas es la asignatura más difícil para el alumnado desde edades tempranas, es necesario comprender los procesos subyacentes. Así, con el presente estudio se ha pretendido analizar la relación entre las habilidades de cálculo y resolución de problemas matemáticos (RPM) con las funciones ejecutivas (FE), la inteligencia emocional (IE) y los hábitos y técnicas de estudio (HTE) en estudiantes de 9-12 años. El estudio se ha llevado a cabo con 70 estudiantes (40 niñas) de cinco escuelas de la Comunidad Autónoma del País Vasco de España. Los resultados han mostrado que la RPM se relaciona significativamente con las FE, la IE y los HTE, mientras que el cálculo sólo ha correlacionado con las FE y los HTE, todo ello controlando el efecto del CI. Además, la RPM ha correlacionado con un mayor número de subescalas de las EF, la EI y los HTE que el cálculo. Junto a ello, se han observado diferencias significativas en las EF y la EI en función del nivel de rendimiento en RPM, mientras que en cálculo se han encontrado diferencias significativas en las EF y los HTE. Por tanto, diferentes procesos neuropsicológicos subyacen a cada habilidad matemática, lo que implica la necesidad de una intervención diferencial con cada una de ellas. Todo ello a través de programas que fomenten el aprendizaje matemático de todo el alumnado indistintamente o que promuevan el desarrollo de las habilidades matemáticas en función de la dificultad específica del estudiante.

© 2023 Universidad de País Vasco. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Involvement of executive functions, emotional intelligence, and study habits in mathematical problem-solving and calculation in elementary school

A B S T R A C T

As mathematics is the most difficult subject for students from an early age, it is necessary to understand the underlying processes. Thus, the aim of this study was to analyze the relationship between calculation and mathematical problem-solving (MPR) skills with Executive Functions (EF), Emotional Intelligence (EI), and Study Habits and Techniques (SHT) in children aged 9-12 years. The study was carried out with 70 students (40 girls) from five schools in the Autonomous Community of the Basque Country of Spain. The results showed that MPR was significantly related to EF, SHT, and EI, while calculation was only related to EF and SHT, all this controlling the effect of IQ. Furthermore, MPR has correlated with a greater number of EF, EI, and SHT subscales than calculation. Along with this, significant differences have been observed in EF and EI depending on the level of performance in MPR, while in calculation the significant differences have been found in EF and SHT. Therefore, different neuropsychological processes underlie each mathematical skill, which implies the need for differential intervention with each of them. All of this through programs that encourage the mathematical learning of all students indiscriminately or that promote the development of mathematical skills according to the specific difficulty of the student.

© 2023 Universidad de País Vasco. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Mathematics

Executive functions

Study habits and techniques

Emotional intelligence

Elementary school

Véase contenido relacionado en DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.07.002>

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: katya.martin@unir.net (K. Martín-Requejo).

<https://doi.org/10.1016/j.psicod.2023.06.003>

1136-1034/© 2023 Universidad de País Vasco. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas es importante para fines académicos, profesionales y sociales (Rodríguez et al., 2021), pero también es una de las materias escolares que mayores dificultades presenta para el alumnado (García et al., 2007), las cuales, habitualmente, se detectan de forma tardía (Rodríguez et al., 2021). Las matemáticas implican un aprendizaje complejo y jerárquico (Rodríguez et al., 2021) y, en la etapa de Primaria, el cálculo y la resolución de problemas son habilidades centrales para el aprendizaje matemático (Fuchs et al., 2008). En el cálculo, se prepara el problema para su resolución e involucra conteos, combinaciones aritméticas y recuperación de hechos numéricos, mientras se realizan reagrupaciones y se atienden valores de posición (Fuchs et al., 2008; Peng et al., 2016). En cambio, la resolución de problemas matemáticos (RPM) es una actividad cognitiva más compleja que persigue un objetivo sin respuesta inmediata (Gastañaduy et al., 2021) y que requiere del procesamiento de información lingüística para comprender y estructurar el problema, comprender y representar la operación aritmética subyacente y retomar las estrategias de cálculo (Peng et al., 2016).

La cognición matemática implica una funcionalidad coordinada entre múltiples áreas del cerebro (Menon, 2016), pero la relación entre la habilidad matemática y la actividad cerebral parece variar según la dificultad de la tarea, cómo se presenta la información, la estrategia utilizada y la competencia matemática y edad del sujeto (Kaufmann et al., 2011; Menon, 2016). Así, el rendimiento matemático se relaciona con varios factores, entre los que destacan las habilidades matemáticas tempranas (Mulder et al., 2017), la inteligencia general (Ramírez-Benítez et al., 2016) y otros procesos cognitivos superiores como las funciones ejecutivas (FE) (Cragg y Gilmore, 2014; Medrano y Prather, 2023). Otros autores también destacan la incidencia de aspectos como la motivación, las emociones y los hábitos de estudio (Agnoli et al., 2012; Capdevila Seder y Bellmunt Villalonga, 2016). De hecho, desde una perspectiva neuroeducativa, se está demostrando que todas estas variables cognitivas y no cognitivas son relevantes para los procesos de aprendizaje y el rendimiento escolar (Quílez-Robres et al., 2021), pero queda por determinar qué habilidades específicas subyacen a cada dominio académico.

Las FE son un conjunto de capacidades esenciales para la conducta y la cognición, ya que transforman los pensamientos en planes, decisiones y acciones, para lograr una mejor adaptación al medio (Portellano et al., 2011). Varios autores destacan la importancia de dominios ejecutivos como la inhibición, la memoria de trabajo y la flexibilidad para el rendimiento matemático de los estudiantes desde etapas tempranas (Fuhs et al., 2016; Medrano y Prather, 2023; Mulder et al., 2017; Ribner et al., 2017). Sin embargo, faltan conclusiones consistentes respecto al papel diferencial de los componentes ejecutivos en el desarrollo de cada habilidad matemática, como la RPM y el cálculo, lo que podría deberse a las diferencias metodológicas y la diversidad en la edad de las muestras utilizadas (Filippetti y Richaud, 2017; Fuhs et al., 2016; Jacob y Parkinson, 2015; Medrano y Prather, 2023).

La inteligencia emocional (IE) es otro factor que parece influir en el desarrollo académico y matemático del alumnado e implica la interrelación entre las competencias emocionales, sociales y cognitivas para posibilitar un comportamiento inteligente y saludable (Bar-On y Parker, 2018). Existen diferentes modelos teóricos sobre la inteligencia emocional (Kanesan y Fauzan, 2019): modelos basados en habilidades que la consideran como una habilidad mental centrada en el procesamiento emocional (Salovey y Mayer, 1990) y modelos mixtos que añaden rasgos de la personalidad a la inteligencia emocional (Bar-On y Parker, 2018). Los distintos modelos confluyen en la búsqueda de la interpretación y gestión de las emociones propias y ajenas para tender hacia una conducta adaptativa

(Sotelo-Martin et al., 2019). Varios autores señalan que altos niveles de IE se asocian con un mejor desarrollo académico (Hanin y Van Nieuwenhoven, 2016), pero la mayoría de los estudios en este campo se han realizado con adolescentes o estudiantes universitarios (Costa y Faria, 2015; Justicia-Galiano et al., 2015). A pesar de ello, Agnoli et al. (2012) observaron que la IE se relaciona positivamente con las puntuaciones en matemáticas en niños de 8-11 años, pero falta evidencia sobre la participación de la IE en el rendimiento de la RPM y del cálculo. Así pues, la evidencia en esta etapa escolar es aún escasa y contradictoria, lo que podría deberse al desarrollo inmaduro de las competencias emocionales durante dicho período escolar (Billings et al., 2014; Hansenne y Legrand, 2012).

Otra variable que se presenta como un factor importante en el rendimiento académico y matemático son los hábitos y técnicas de estudio (HTE) (Capdevila Seder y Bellmunt Villalonga, 2016; García et al., 2007; Quílez-Robres et al., 2021). Los HTE son un conjunto de estrategias o tendencias sistemáticas de aprendizaje que permiten desarrollar la autonomía en los procesos de adquisición de nuevos aprendizajes, a la vez que favorecen aprendizajes más significativos y eficientes (Álvarez y Fernández, 2015). Las habilidades de estudio requieren de procedimientos estratégicos y metacognitivos que se implementan durante el proceso de aprendizaje (Venet y Carbo, 2017), mientras que los hábitos de estudio representan prácticas regulares y un conjunto de rutinas que el estudiante lleva a cabo para lograr el aprendizaje (Rabia et al., 2017). La mayoría de los estudios de este ámbito se han centrado en estudiantes adolescentes o universitarios (García et al., 2007; Hsieh, 2023), aunque un estudio realizado con estudiantes de Primaria también encontró una relación positiva entre los HTE y el rendimiento en matemáticas (Tok, 2013). Sin embargo, faltan evidencias respecto a la participación de los HTE en el rendimiento matemático y su implicación específica en el desarrollo de la RPM y del cálculo en estudiantes de diferentes grados de la etapa de Primaria.

Las conclusiones de los estudios previamente mencionados ponen de relieve las controversias existentes sobre los procesos multifactoriales que subyacen al rendimiento matemático en la etapa de Primaria. Gran parte de la investigación en este ámbito de estudio se ha centrado en la importancia de los factores contextuales, educativos y de habilidades de dominio específico para el rendimiento matemático, pero se necesita más investigación respecto al papel que desempeñan los procesos de dominio general (Medrano y Prather, 2023). Así, para el presente estudio se ha planteado el objetivo general de analizar la relación entre las habilidades de cálculo y de RPM con las FE, IE y HTE en niños de 9-12 años. Junto con ello, se han establecido los siguientes objetivos específicos: (1) estudiar la relación entre las variables de estudio (FE, IE y HTE) y las habilidades matemáticas (RPM y cálculo) controlando el efecto del Cociente Intelectual (CI); (2) analizar la relación entre cada subescala de las variables de estudio (FE, IE y HTE) y las habilidades matemáticas (RPM y cálculo); y (3) estudiar las diferencias en las puntuaciones de FE, IE y HTE según el nivel de rendimiento en cálculo y RPM (bajo-medio o medio-alto).

Método

Participantes

El estudio se ha llevado a cabo con 70 estudiantes ($n = 40$ mujeres 57.1%; $n = 30$ hombres 42.9%) de la etapa de Primaria (de 4° a 6° grado) de 9-12 años ($M = 9.76$, $DT = .89$) de cinco escuelas (con modelo lingüístico B o D) de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) de España. Para homogeneizar las características de las escuelas, se han establecido los siguientes criterios de inclusión para los municipios donde se encuentran los colegios a partir de los datos facilitados por el Instituto Vasco de Estadística [EUSTAT]

(2016): renta familiar igual o superior a la media de la CAPV, nivel de estudios superiores igual o superior a la media de la CAPV, y uso de la lengua vasca igual o superior a la media de la CAPV. Para el estudio, se ha contado con el consentimiento informado firmado por parte de las familias interesadas, así como con un cuestionario cumplimentado por estas para recoger información sobre el desarrollo y entorno del niño. Para formar parte de la muestra del estudio, se ha garantizado el cumplimiento de los siguientes criterios de inclusión: presentar el consentimiento firmado, tener un CI igual o superior a 80, no tener ningún trastorno mental según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales-5 (American Psychiatric Association, 2013) y ser bilingüe en la lengua vasca y española. La mayoría de la muestra ha mostrado un nivel socioeconómico alto (60%), seguido del nivel medio (21.4%) y del medio-alto (18.6%).

Instrumentos

Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños (ENFEN) (Portellano et al., 2011). Esta prueba evalúa el nivel madurativo y cognitivo en tareas asociadas al desempeño de las FE en niños de 6-12 años. Consta de seis subpruebas: *fluidez fonológica, fluidez semántica, atención sostenida, flexibilidad cognitiva, planificación e inhibición*. Se aplica individualmente y las puntuaciones se dan en decatipos con las siguientes categorías descriptivas: 1-2 *muy bajo*, 3 *bajo*, 4 *medio-bajo*, 5-6 *medio*, 7 *medio-alto*, 8 *alto* y 9-10 *muy alto*. En cuanto al sustento estadístico de la prueba, en el caso del presente estudio se ha calculado el índice de consistencia interna con respecto a la confiabilidad utilizando Jamovi v.2.3.26 (The Jamovi Project, 2022): Alfa de Cronbach = .588, McDonald's ω = .617.

Inventario de Inteligencia Emocional de BarOn: versión para jóvenes (7-18 años) (Bar-On y Parker, 2018). Este cuestionario de autoinforme evalúa la IE y sus componentes (*intrapersonal, interpersonal, adaptabilidad, manejo del estrés y estado anímico general*). Se puede aplicar de forma individual o colectiva (en este estudio se ha aplicado de forma individual). La aplicación y corrección se ha realizado en línea a través de la plataforma Tea Corrige, brindando un índice para cada dimensión y un índice general de la IE (puntaje estándar con promedio de 100 y desviación estándar de 15). Los coeficientes de fiabilidad ordinal se han calculado para cada componente del cuestionario con Jamovi v.2.3.26 (The Jamovi Project, 2022): *intrapersonal* (Alfa = .941, Guttman = .957, Omega = .975, Theta = .923); *interpersonal* (Alfa = .936, Guttman = .963, Omega = .956, Theta = .909); *adaptabilidad* (Alfa = .905, Guttman = .959, Omega = .943, Theta = .874); *manejo del estrés* (Alfa = .898, Guttman = .956, Omega = .939, Theta = .773); y *estado anímico general* (Alfa = .966, Guttman = .971, Omega = .978, Theta = .956).

Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio (CHTE) (Álvarez y Fernández, 2015). Este cuestionario de autoinforme evalúa siete escalas asociadas a los HTE: *actitud general hacia el estudio, lugar de estudio, estado físico del estudiante, plan de trabajo, técnicas de estudio, exámenes y ejercicios, y trabajos*. Junto con ello, el instrumento proporciona una puntuación general para los HTE. La aplicación y corrección se ha realizado en línea a través de la plataforma Tea Corrige y la puntuación se aporta en percentiles. Como el cuestionario se corrige a partir de aciertos y errores frente a una plantilla, se ha calculado el caso concreto de Alfa con el coeficiente de Kuder-Richardson (KR20) mediante el programa Jamovi v.2.3.26 (The Jamovi Project, 2022): *actitud general hacia el estudio* (.794); *lugar de estudio* (.762); *estado físico del estudiante* (.617); *plan de trabajo* (.668); *técnicas de estudio* (.568); *exámenes y ejercicios* (.696); y *trabajos* (.359).

Batería de Actividades Mentales Diferenciales y Generales (BADyG) (Yuste et al., 2019; Yuste y Yuste, 2011). Esta batería mide las

habilidades y competencias mentales de los estudiantes de 3° y 4° grado (BADyG E2) y 5° y 6° grado (BADyG E3) de Primaria. Consta de seis pruebas básicas y tres complementarias de las que se obtienen indicadores agrupados en diferentes factores (*verbal, numérico, visuoespacial, razonamiento lógico e inteligencia general*). En el caso del presente estudio, para medir las habilidades matemáticas, solo se han aplicado las dos tareas básicas (RPM y cálculo) que contribuyen a la generación del factor numérico. Este instrumento se puede aplicar de forma individual o colectiva (en este caso se ha aplicado de las dos formas según las posibilidades de la escuela) y las respuestas se corrigen comprobando las respuestas correctas respecto a una plantilla, obteniendo así puntuaciones estandarizadas en percentiles. En cuanto a la fiabilidad de las medidas, se ha calculado la ω de McDonald con el programa Jamovi v.2.3.26 (The Jamovi Project, 2022): RPM (.902) y *cálculo* (.858).

Test breve de Inteligencia de Kaufman (K-BIT) (Cordero-Pando y Calonge-Romano, 2011). Este instrumento mide la inteligencia verbal y no verbal entre edades de 4-90 años a través de tareas de aplicación individual. Consta de dos partes: *matrices* y *vocabulario* (compuesta por dos subpruebas: *vocabulario expresivo y definiciones*). Proporciona una puntuación estándar para cada parte y una puntuación general del CI compuesto (puntaje estándar con un promedio de 100 y una desviación estándar de 15). Para las medidas de fiabilidad, se ha calculado la ω de McDonald con Jamovi v.2.3.26 (The Jamovi Project, 2022): *matrices* (.819), *vocabulario expresivo* (.604) y *definiciones* (.743).

Procedimiento

Inicialmente, el proyecto ha sido aprobado por el comité de ética de la investigación de la Universidad Internacional de La Rioja con el código IP: 015/20. Después de contactar con las escuelas que han cumplido con los criterios de inclusión ($n = 58$), cinco de ellas han aceptado participar en el estudio. A continuación, las familias interesadas en participar han firmado el consentimiento informado y han cumplimentado el cuestionario sobre los datos biográficos y sociodemográficos del niño y su entorno. A partir de ello, los instrumentos de evaluación se han aplicado con aquellos niños que han cumplido con los criterios de inclusión. En la primera sesión de evaluación, se han aplicado el K-BIT (duración aproximada 30 minutos) y el ENFEN (duración aproximada 20 minutos), y en la segunda sesión, el BADyG (duración aproximada 25 minutos), todos ellos de forma presencial. Los cuestionarios BarOn (duración aproximada 20-25 minutos) y CHTE (duración aproximada 20 minutos) se ha aplicado en línea a través de la plataforma Tea Corrige. Las sesiones de evaluación presencial se han realizado en un espacio libre de distracciones en cada escuela y para la aplicación en línea de los cuestionarios, debido a esta condición de aplicación virtual, se han aportado a las familias las siguientes pautas para evitar posibles influencias o distracciones de familiares: el niño debe cumplimentar los cuestionarios en un espacio libre de distracciones con un adulto disponible para aclarar cualquier duda, aunque el niño debe estar a solas a la hora de cumplimentar el cuestionario.

Análisis de datos

Se han aplicado análisis descriptivos y pruebas no paramétricas, debido a que algunas variables no han mostrado una distribución normal. Así, para el Objetivo 1, se ha calculado el coeficiente de correlación parcial de Spearman para explorar las relaciones entre las variables de estudio (FE, IE y HTE) y las habilidades matemáticas (RPM y cálculo) mientras se ha controlado el efecto del CI. Para el Objetivo 2 se ha aplicado la correlación de Spearman para analizar la relación entre las subescalas de las variables de estudio (FE, IE y HTE) y las habilidades matemáticas (RPM y cálculo). Finalmente, para el Objetivo 3, se han realizado análisis

Tabla 1
Datos descriptivos de las variables de estudio

	M	DE	Mín.	Máx.	IC del 95%
<i>Habilidades Matemáticas (Pc)</i>	56.47	27.02	1	98.50	[50.01 – 62.90]
RPM	55.73	27.53	1	99	[49.16 – 62.29]
Cálculo	57.19	32.34	1	99	[49.48 – 64.90]
<i>Funciones ejecutivas (Decatipo)</i>	4.87	.97	2.67	7.50	[4.64 – 5.11]
Fluidez fonológica	3.41	1.88	1	8	[2.97 – 3.86]
Fluidez semántica	4.74	1.68	1	9	[4.74 – 4.34]
Atención sostenida	5.37	1.63	2	9	[4.98 – 5.76]
Flexibilidad cognitiva	5.27	1.58	1	9	[4.90 – 5.65]
Planificación	5.29	1.44	1	9	[4.94 – 5.63]
Inhibición	5.16	1.97	1	10	[4.69 – 5.63]
<i>Inteligencia emocional (PE)</i>	96.81	17.86	57	136	[92.56 – 101.07]
Intrapersonal	96.49	19.03	67	139	[91.95, 101.02]
Interpersonal	96.30	18.12	53	128	[91.98, 100.62]
Adaptabilidad	94.63	15.58	68	134	[90.91, 98.34]
Manejo del estrés	103.56	12.66	63	130	[100.54 – 106.58]
Estado anímico general	94.39	19.92	47	124	[89.64 – 99.13]
<i>Hábitos y técnicas de estudio (Pc)</i>	51.52	22.14	2.57	93	[46.24 – 56.80]
Actitud hacia el estudio	55.13	29.98	3	99	[47.98 – 62.28]
Lugar de estudio	48.37	32.61	1	99	[40.60 – 56.15]
Estado físico del estudiante	64.24	28.76	3	99	[57.39 – 71.10]
Plan de trabajo	44.44	28.92	3	92	[37.55 – 51.34]
Técnicas de estudio	39.56	28.15	1	99	[32.85 – 46.27]
Exámenes y ejercicios	55.41	33.57	1	99	[47.41 – 63.42]
Trabajos	53.46	29.19	1	99	[46.50 – 60.42]
<i>Cociente de inteligencia (PE)</i>	95.47	8.48	85	117	[93.45 – 97.49]

Nota. N = 70; Mín. = Mínimo; Máx. = Máximo; Pc = percentil; PE = Puntuación Estandarizada; RPM = Resolución de Problemas Matemáticos.

de comparación utilizando la U de Mann-Whitney para estudiar el nivel de las FE, IE y HTE según el nivel de rendimiento en RPM y cálculo. Para estos últimos análisis comparativos, se han establecido dos categorías para el rendimiento en RPM y cálculo: nivel bajo-medio (percentil 1–49) y nivel medio-alto (percentil 50–99). El tamaño del efecto se ha calculado con el sitio web de Psychometrica (https://www.psychometrica.de/effect_size.html), interpretando todos los valores según Cárdenas y Arancibia (2014). Los datos se han interpretado con un nivel de significancia de $p \leq .05$. Los análisis se han realizado con el software SPSS v.25 (IBM Corp, 2017) y con Jamovi v.2.3.26 (The Jamovi Project, 2022).

Resultados

La mayoría de las puntuaciones se han situado dentro de los valores promedio establecidos por cada instrumento. Sin embargo, en la *fluidez fonológica* ($M = 3.41$ decatipo; correspondiente a un puntuación-T de 38) la puntuación obtenida se ha situado ligeramente por debajo del nivel promedio establecido por la prueba (ver [Tabla 1](#)). No se han encontrado diferencias significativas según el nivel socioeconómico, pero en el caso del sexo sí se han encontrado diferencias en los HTE ($p = .003$; $d = 0.746$) con un tamaño del efecto medio ($d \geq 0.50$; ≤ 0.80).

En el caso del Objetivo 1, para estudiar la relación entre las variables de estudio (FE, IE y HTE) y las habilidades matemáticas (RPM y cálculo) controlando el efecto del CI, se han realizado correlaciones parciales. Como puede verse en la [Tabla 2](#), la RPM ha correlacionado significativamente con la puntuación general de las tres variables de estudio (FE, IE y HTE), mientras que el cálculo ha correlacionado con las FE y los HTE. Además, después de controlar por CI, se mantuvieron estas mismas correlaciones. Estas correlaciones parciales han mostrado un tamaño del efecto pequeño (entre .10 y .30), excepto en el caso de la correlación entre RPM y FE, donde se ha obtenido un tamaño del efecto medio ($rho = .401$).

En cuanto al Objetivo 2, para analizar la relación entre cada subescala de las variables de estudio (FE, IE y HTE) y las habilidades matemáticas (RPM y cálculo), se han realizado correlaciones con todas las subescalas de las variables de estudio (FE, IE y HTE). Como

Tabla 2
Resultados de análisis correlacionales parciales entre las variables de estudio

	RPM	Cálculo
	<i>rho</i>	<i>rho</i>
<i>Correlaciones de orden cero (sin controlar por CI)</i>		
Funciones ejecutivas	.464**	.338**
Inteligencia emocional	.335**	.157
Hábitos y técnicas de estudio	.355**	.325**
<i>Correlaciones parciales (controlando por CI)</i>		
Funciones ejecutivas	.401**	.259**
Inteligencia emocional	.273**	.068
Hábitos y técnicas de estudio	.286**	.237*

Nota. N = 70; RPM = Resolución de Problemas Matemáticos; CI = Cociente de Inteligencia.

* $p < .05$

** $p < .01$

se muestra en la [Tabla 3](#), y en el caso de las FE, la RPM ha correlacionado con la *fluidez fonológica* ($rho = .356$, $p = .002$), *planificación* ($rho = .257$, $p = .032$) e *inhibición* ($rho = .337$, $p = .004$), mientras que el cálculo solo ha correlacionado con la *planificación* ($rho = .263$, $p = .028$). En el caso de la IE, la RPM ha correlacionado con la escala *intrapersonal* ($rho = .282$, $p = .018$) y la *adaptabilidad* ($rho = .383$, $p = .001$), mientras que con el cálculo no se han observado correlaciones significativas. Finalmente, dentro de los HTE, todas las escalas excepto el *lugar de estudio*, han mostrado correlaciones significativas con la RPM, mientras que el cálculo ha correlacionado con el *estado físico del estudiante* ($rho = .323$, $p = .006$), *técnicas de estudio* ($rho = .323$, $p = .006$), y *exámenes y ejercicios* ($rho = .298$, $p = .012$). Estas correlaciones han arrojado un tamaño del efecto entre pequeño (entre .10 y .30) y mediano (entre .30 y .50).

En el caso del Objetivo 3, para estudiar las diferencias en las puntuaciones de las FE, IE y HTE según el nivel de rendimiento en cálculo y RPM (bajo-medio o medio-alto), se han observado diferencias significativas en las FE ($p = .013$, $d = 0.623$) e IE ($p = .013$, $d = 0.620$) en función del nivel de RPM (ver [Tabla 4](#)), de manera que quienes han puntuado alto en la RPM también han mostrado un mayor nivel de FE e IE. En el cálculo, se han encontrado diferencias significativas en las FE ($p = .014$, $d = 0.611$) y en los HTE ($p = .020$, $d = 0.576$), lo que

Tabla 3
Resultados de análisis correlacionales con los dominios de cada variable

Componentes	RPM	Cálculo
	<i>rho</i>	<i>rho</i>
<i>Funciones ejecutivas</i>		
Fluidez fonológica	.356**	.161
Fluidez semántica	.127	.150
Atención sostenida	.217	.149
Flexibilidad cognitiva	.191	.134
Planificación	.257*	.263*
Inhibición	.337**	.211
<i>Inteligencia emocional</i>		
Intrapersonal	.282**	.095
Interpersonales	.200	.063
Adaptabilidad	.383**	.173
Manejo del estrés	.126	.099
Estado anímico general	.213	.169
<i>Hábitos y técnicas de estudio</i>		
Actitud hacia el estudio	.254**	.233
Lugar de estudio	.159	.070
Estado físico del estudiante	.290*	.323**
Plan de trabajo	.318**	.201
Técnicas de estudio	.322**	.323**
Exámenes y ejercicios	.266*	.298*
Trabajos	.293*	.208
CI	.356**	.354**

Nota. N = 70; RPM = Resolución de problemas matemáticos

* $p < .05$

** $p < .01$

refleja que a mayor puntuación en las FE y en los HTE, mayor es el nivel en el cálculo. Estas diferencias han mostrado un tamaño del efecto medio (d entre 0.50 y 0.80).

Discusión

El presente estudio ha tenido como objetivo analizar la relación entre las habilidades de cálculo y de RPM con las FE, IE y HTE en niños de 9-12 años. Para ello se ha analizado la relación entre la RPM y el cálculo con las diferentes variables de estudio y sus correspondientes subescalas, así como análisis comparativos para ver las diferencias en las puntuaciones de las FE, IE y HTE en función del nivel de rendimiento en RPM y cálculo.

No se han encontrado diferencias significativas en función del nivel socioeconómico, pero sí en función del sexo, obteniendo las chicas una puntuación significativamente mayor en los HTE, lo que coincide con los hallazgos de Capdevila Seder y Bellmunt Villalonga (2016). Según estos autores, las mujeres tienden a mostrar una mejor actitud hacia el estudio, lo que promueve una mayor motivación académica.

En cuanto al Objetivo 1, y dada la importancia del CI en la literatura (Song y Su, 2022), se han realizado correlaciones parciales entre las variables de estudio para analizar la relación entre las variables, controlando el CI. Estos análisis han revelado que la

Tabla 4
Diferencias en las variables según el nivel de RPM y cálculo

Nivel (n)	Funciones ejecutivas			Hábitos y técnicas de estudio				Inteligencia emocional	
	Rango	U	d	Rango	U	d	Rango	U	d
<i>RPM</i>									
B-M (32)	28.91	397**	0.623	41.55	443	0.478	83.18	398**	0.620
M-A (38)	41.05			49.37			99.50		
<i>Cálculo</i>									
B-M (28)	28.20	384**	0.611	41.52	395*	0.576	90.17	478	0.319
M-A (42)	40.37			51.98			100.48		

Nota. n = número de sujetos en cada nivel (N = 70); B-M = nivel bajo-medio; M-A = nivel medio-alto; RPM = Resolución de problemas matemáticos.

* $p < .05$

** $p < .01$

capacidad de RPM ha correlacionado con las tres variables de estudio (FE, IE y HTE), mientras que el cálculo ha correlacionado con las FE y los HTE (pero no con la IE). Estas correlaciones se mantuvieron incluso controlando el efecto del CI, observándose solo una ligera disminución en la fuerza. Estos resultados coinciden con los que ratifican la relevancia de las FE (Filippetti y Richaud, 2017; Ribner et al., 2017), la IE (Agnoli et al., 2012; Muhtadi et al., 2022) y los HTE (Odori, 2015; Tok, 2013) en el aprendizaje matemático. Por lo tanto, estas correlaciones parciales indicarían que existe una relación significativa entre la RPM y las FE, IE y HTE, y entre el cálculo y las FE y los HTE, aun permaneciendo constante el nivel del CI.

En cuanto al Objetivo 2, y tras conocer la relación entre las puntuaciones globales de las variables de estudio (FE, IE y HTE) con la RPM y el cálculo, se han realizado análisis correlacionales para ver con qué subescala de cada variable se obtienen correlaciones. Estos análisis correlacionales, con cada componente de las FE, IE y HTE, han arrojado correlaciones diferenciales entre las dos habilidades matemáticas (RPM y cálculo). Dentro de las FE, la fluidez fonológica, la planificación y la inhibición han correlacionado significativamente con el rendimiento en RPM, mientras que solo la planificación ha correlacionado con el cálculo. Según Partanen et al. (2020), la planificación es fundamental para el rendimiento matemático, especialmente en el RPM, pudiendo predecir el riesgo de tener dificultades matemáticas. De hecho, la planificación juega un papel importante en las tareas matemáticas, debido a que involucra el pensamiento orientado a objetivos, el autocontrol y las habilidades metacognitivas que permiten implementar estrategias adecuadas para resolver el problema matemático o la tarea de cálculo (Lehman et al., 2010). La inhibición, por su parte, está involucrada en la mayoría de las tareas de RPM, ya que es necesario seleccionar las respuestas correctas, suprimir ideas o comportamientos matemáticos inapropiados y ejecutar el plan correcto (Kotsopoulos y Lee, 2012). Sin embargo, algunos estudios no han encontrado relación entre la inhibición y el rendimiento matemático (Toll et al., 2011). Esta controversia puede deberse a las diferencias en la complejidad de la tarea matemática y a la edad de los participantes evaluados, ya que la inhibición sería más relevante para tareas matemáticas más complejas, como la RPM (Gastañaduy et al., 2021) y en niños más mayores (Cragg y Gilmore, 2014; Toll et al., 2011). En cambio, Jacob y Parkinson (2015), a pesar de asumir que el desarrollo evolutivo de las FE puede ser una de las causas de los resultados inconsistentes, han observado correlaciones bastante estables entre diferentes grupos de edad (3-5; 6-11; y 12-18 años). En el caso de la fluidez fonológica, esta ha correlacionado con la RPM, pero no con el cálculo, lo que puede explicarse porque en la RPM también intervienen procesos específicos relacionados con el lenguaje, mientras que en el cálculo participan procesos matemáticos específicos y de dominio general (Peng et al., 2016). Por otra parte, Filippetti y Richaud (2017) señalan que, en tareas de cálculo, la memoria de trabajo es el dominio ejecutivo más relevante, variable que no se ha medido en este estudio.

En el caso de la IE, la dimensión *intrapersonal* y la *adaptabilidad* han correlacionado con la RPM, mientras que ninguna dimensión de la IE ha correlacionado con el cálculo. Según Agnoli et al. (2012), los recursos emocionales complejos, como los componentes de la IE, son necesarios cuando las exigencias superan los recursos cognitivos del estudiante. Así, se puede interpretar que la RPM correlaciona con la IE porque es cognitivamente más compleja que las habilidades de cálculo (Gastañaduy et al., 2021). Estos resultados reflejan que la RPM está relacionada con el conocimiento y manejo de los propios sentimientos (*intrapersonal*) y la capacidad de manejar y orientar los propios comportamientos y emociones en situaciones de cambio (*adaptabilidad*), lo cual está íntimamente relacionado con la idiosincrasia de la RPM (Herrera et al., 2020). Según estos últimos autores, la dimensión *intrapersonal* podría promover las habilidades lingüísticas a través de la mejora de las habilidades de comunicación, reflexión y comprensión del lenguaje escrito y hablado. Así, considerando que las habilidades lingüísticas también están involucradas en la RPM, esto puede explicar por qué la dimensión *intrapersonal* ha correlacionado con la RPM y no con el cálculo. En cuanto a la *adaptabilidad*, niveles más altos en esta dimensión permiten gestionar los cambios con un menor nivel de estrés, lo que favorece un mejor desarrollo de las habilidades matemáticas (Brock y Curby, 2016). Por tanto, la IE puede ser una característica relevante en el afrontamiento efectivo del estrés relacionado con el aprendizaje matemático y, principalmente, con la RPM (Ramírez et al., 2016), destacando la capacidad de regular e interpretar los propios estímulos afectivos (Agnoli et al., 2012).

Dentro de las subescalas de los HTE se ha observado un mayor número de correlaciones con la RPM que con el cálculo. La habilidad de RPM ha correlacionado con todas las escalas (*actitud hacia el estudio, estado físico del estudiante, plan de trabajo, técnicas de estudio, exámenes y ejercicios, y trabajos*) excepto con el *lugar de estudio*, mientras que el cálculo se ha relacionado con tres escalas (*estado físico del estudiante, técnicas de estudio, y exámenes y ejercicios*), pero no con la *actitud hacia el estudio, lugar de estudio, plan de trabajo o trabajos*. Estos resultados coinciden con estudios previos (García et al., 2007; Quílez-Robres et al., 2021), destacando la relación entre el rendimiento matemático y unos buenos HTE, ya que constituyen una de las variables individuales más importantes que favorece el desarrollo de la conciencia respecto al aprendizaje matemático (Gudaganavar y Halayannavar, 2014; Odiri, 2015). Así, la *actitud hacia el estudio* (autoconocimiento sobre los motivos para estudiar) se presenta como un factor importante para el rendimiento en la RPM (Capdevila Seder y Bellmunt Villalonga, 2016). Dado que la RPM es una habilidad matemática que implica mayor complejidad cognitiva que el cálculo (Fuchs et al., 2018; Gastañaduy et al., 2021), la *actitud hacia el estudio* resulta fundamental para mantener la motivación y la persistencia hasta la resolución del problema. El *plan de trabajo* ha correlacionado con la RPM, pero no así con el cálculo, lo que refleja que, a diferencia del cálculo, la RPM requiere del establecimiento y la ejecución secuencial de un plan para resolver adecuadamente el problema (Kotsopoulos y Lee, 2012). Esto se relaciona con los aspectos y fases necesarias para el desempeño de la tarea (*trabajos*), escala que también ha correlacionado solo con la RPM. La escala del *lugar de estudio* no ha correlacionado con ninguna de las dos habilidades matemáticas, lo que indica que aspectos ambientales como la iluminación, las distracciones o el ruido no están fuertemente relacionados con las habilidades matemáticas en los estudiantes de Primaria. Teniendo en cuenta que estudios previos realizados con preadolescentes o adolescentes sí han observado correlación entre esta variable y el rendimiento matemático (Capdevila Seder y Bellmunt Villalonga, 2016), estos resultados sugieren que el *lugar de estudio* comenzaría a relacionarse con el rendimiento a partir de la etapa Secundaria, mientras que en Primaria, donde las exigencias académicas son más bajas, no resulta tan relevante. Finalmente, el *estado físico de los*

estudiantes ha correlacionado tanto con la RPM como con el cálculo, destacando la relevancia de las condiciones personales (salud, alimentación, descanso, estabilidad emocional o equilibrio) (Álvarez y Fernández, 2015) para un rendimiento adecuado en la RPM y en el cálculo.

Finalmente, en relación con el Objetivo 3, se han realizado análisis de comparación para comprobar las diferencias en las puntuaciones de las variables de estudio (FE, IE y HTE) en función del nivel de rendimiento en RPM y en cálculo (bajo-medio y medio-alto). Se han observado diferencias significativas en las puntuaciones de las FE y la IE en función del nivel de rendimiento en RPM, de forma que los estudiantes con mayor rendimiento en RPM han puntuado más alto en las FE y en la IE. En cuanto al cálculo, los estudiantes que han mostrado un mayor rendimiento también han puntuado más alto en las FE y en los HTE. Estos resultados han mostrado que los estudiantes con menor desarrollo de las FE y de la IE presentan un menor nivel en las habilidades de RPM, y que los estudiantes con bajo nivel en las FE y en los HTE también obtienen un menor rendimiento en cálculo. Esto resalta la importancia de las FE para el desarrollo de las dos habilidades matemáticas (RPM y cálculo) (Filippetti y Richaud, 2017; Ribner et al., 2017; Toll et al., 2011), la IE para el desarrollo de la RPM (Herrera et al., 2020) y los HTE para el desarrollo del cálculo. La RPM implica una mayor cantidad de recursos cognitivos de orden superior, basado en que las FE actúan como un sistema de control cognitivo que regula y gestiona los recursos necesarios orientados a la consecución de un objetivo (Menon, 2016). Por tanto, esto explicaría la implicación de la IE en la RPM al promover un afrontamiento eficaz del estrés relacionado con el aprendizaje de la RPM (Agnoli et al., 2012; Das y Das, 2013). Las tareas de cálculo requieren recuperar de la memoria hechos numéricos previamente aprendidos (Qin et al., 2014), lo que explicaría la relevancia de unos HTE apropiados. Estos análisis se han realizado con el objetivo de proporcionar información más interpretable y aplicable en el campo de la educación, ya que ofrecen información valiosa para comprender la interacción de las habilidades subyacentes (FE, IE y HTE) que pueden afectar el aprendizaje matemático, así como como la posibilidad de potenciar el aprendizaje matemático reforzando el desarrollo de estas habilidades subyacentes.

El pequeño tamaño muestral es una limitación que debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar y generalizar los resultados. La imposibilidad de asegurar el cumplimiento de las pautas facilitadas a las familias respecto a la aplicación de los cuestionarios online es otra limitación del estudio. En el presente estudio, se han medido variables que estudios previos han señalado como relevantes para el aprendizaje matemático, pero no se ha evaluado la percepción de la competencia, aspecto que podría influir en el desarrollo de las habilidades matemáticas (Forsblom et al., 2022). Junto con ello, algunos de los análisis de las propiedades psicométricas de los instrumentos utilizados con la muestra del presente estudio han arrojado coeficientes de confiabilidad por debajo del mínimo exigido (ENFEN = .617; *aptitud física del estudiante* = .617; *técnicas de estudio* = .568; *trabajos* = .359; *vocabulario expresivo* = .604), lo que exige cautela en la interpretación de los resultados con respecto a estas escalas. También es importante considerar que la categorización de variables continuas (para el Objetivo 3), a pesar de ser categorías proporcionadas por la propia prueba, puede implicar la pérdida de información estadística. Junto a ello, el diseño implica la ausencia de causalidad por lo que no se pueden extraer factores antecedentes y consecuenciales con rigor. Por lo tanto, para futuros estudios, se plantea la posibilidad de continuar estudiando a través de un diseño cuasi-experimental con muestras más grandes para dilucidar la dirección de las relaciones, junto con un enfoque longitudinal que permita observar la relación evolutiva entre los constructos estudiados. Así, se puede comprobar la posible variación en función de la etapa educativa, tal y como indican estudios

previos. Además, se considera adecuado establecer un protocolo de control de los cuestionarios online, evaluar las FE con otra prueba de rendimiento con mayor validez y fiabilidad justificadas, así como analizar la interacción y mediación de la percepción de competencia. Asimismo, se estima conveniente estudiar la implicación de la memoria de trabajo, la repercusión diferencial de la Inteligencia Fluida y Cristalizada, y la capacidad predictiva de las distintas variables en función del nivel de rendimiento en cada habilidad matemática. Otro aspecto a tener en cuenta en futuros estudios es la implicación de diferentes componentes cognitivos en función de cómo se presente la tarea matemática (analógica, auditivo-verbal o visual-árabe).

En resumen, el estudio concluye destacando que la RPM está relacionada, principalmente, con los procesos cognitivos de orden superior (FE), pero también con la IE y los HTE. Además, existen diferencias significativas en las puntuaciones de las FE y la IE en función del nivel de desempeño en RPM, donde a mayor puntaje en estas variables (FE e IE), mayor nivel de desempeño en RPM. La habilidad de cálculo, por su parte, se asocia con las FE y los HTE, existiendo diferencias significativas en el nivel de estas variables (FE y HTE) según el nivel de rendimiento en cálculo, donde una mayor puntuación en estas variables implica un mayor desempeño en cálculo. Estos resultados muestran que las FE, IE y los HTE juegan un papel diferencial en el desarrollo de las habilidades de cálculo y de RPM en estudiantes de Primaria. Todo ello aporta información valiosa al ámbito educativo, posibilitando la implementación de programas que mejoren el aprendizaje matemático desde una perspectiva neuroeducativa. Por un lado, interviniendo a través de la implementación de programas preventivos dirigidos a potenciar, en todo el alumnado, los procesos que subyacen a la habilidad de RPM (FE, IE y HTE) y la habilidad de cálculo (FE y HTE). Por otro lado, se pueden considerar intervenciones adicionales dirigidas a mejorar las dificultades matemáticas específicas del alumnado, evaluando también el nivel de desarrollo de los procesos subyacentes (FE, IE y HTE) y actuando tanto sobre las habilidades matemáticas (RPM y cálculo) como sobre los dominios de cada proceso subyacente.

Financiación

Este proyecto ha sido financiado por la Universidad Internacional de La Rioja (España).

Bibliografía

- Agnoli, S., Mancini, G., Pozzoli, T., Baldaro, B., Russo, P. M., y Surcinelli, P. (2012). The interaction between emotional intelligence and cognitive ability in predicting scholastic performance in school-aged children. *Personality and Individual Differences*, 53(5), 660–665. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.05.020>
- Álvarez, M., y Fernández, R. (2015). *Cuestionario de hábitos y técnicas de estudio*. TEA Ediciones.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders -5th edition*. Editorial Médica Panamericana.
- Bar-On, R., y Parker, J. D. A. (2018). *Inventario de inteligencia emocional de BarOn: versión para jóvenes (7-18 años)*. TEA Ediciones.
- Basque Institute of Statistics [EUSTAT]. (2016). *Información estadística clasificada*. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. <https://www.eustat.eus/indice.html>.
- Billings, C. E., Downey, L. A., Lomas, J. E., Lloyd, J., y Stough, C. (2014). Emotional intelligence and scholastic achievement in pre-adolescent children. *Personality and Individual Differences*, 65, 14–18. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.01.017>
- Brock, L. L., y Curby, T. W. (2016). The role of children's adaptability in classrooms characterized by low or high teacher emotional support consistency. *School Psychology Review*, 45(2), 209–225. <https://doi.org/10.17105/SPR45-2.209-225>
- Capdevila Seder, A., y Bellmunt Villalonga, H. (2016). Importancia de los hábitos de estudio en el rendimiento académico del adolescente: Diferencias por género. *Educatio Siglo XXI*, 34(1 Marzo), 157. <https://doi.org/10.6018/j/253261>
- Cárdenas, M., y Arancibia, H. (2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G * Power: Complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud y Sociedad*, 5(2), 210–224. <https://doi.org/10.22199/S07187475.2014.0002.00006>
- Cordero-Pando, A., y Calonge-Romano, I. (2011). *Test breve de inteligencia de Kaufman (K-BIT)*. Pearson Educación.

- Costa, A., y Faria, L. (2015). The impact of emotional intelligence on academic achievement: A longitudinal study in portuguese secondary school. *Learning and Individual Differences*, 37, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.11.011>
- Cragg, L., y Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(2), 63–68. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001>
- Das, R., y Das, G. C. (2013). *Math anxiety: The poor problem solving factor in school mathematics*. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(4), 1–5.
- Filippetti, V., y Richaud, M. C. (2017). A structural equation modeling of executive functions, IQ and mathematical skills in primary students: Differential effects on number production, mental calculus and arithmetical problems. *Child Neuropsychology*, 23(7), 864–888. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1199665>
- Forsblom, L., Pekrun, R., Loderer, K., y Peixoto, F. (2022). Cognitive appraisals, achievement emotions, and students' math achievement: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 114(2), 346–367. <https://doi.org/10.1037/edu0000671>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Stuebing, K., Fletcher, J. M., Hamlett, C. L., y Lambert, W. (2008). Problem solving and computational skill: Are they shared or distinct aspects of mathematical cognition? *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 30–47. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.30>
- Fuchs, L. S., Gilbert, J. K., Fuchs, D., Seethaler, P. M., y Martin, N. (2018). Text comprehension and oral language as predictors of word-problem solving: Insights into word-problem solving as a form of text comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 22(2), 152–166. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1398259>
- Fuhs, M. W., Hornburg, C. B., y McNeil, N. M. (2016). Specific early number skills mediate the association between executive functioning skills and mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 52(8), 1217–1235. <https://doi.org/10.1037/dev0000145>
- García, M. I. B., Tello, F. P. H., Abad, E. V., y Moscoso, S. C. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en matemáticas: Diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413–421.
- Gastañaduy, C. C., Avila, N. C., Minchola, S. A., Mendoza, C., Salazar, T. M., Palacios, L. V., y Rivas, D. V. (2021). A method based on neuroscience for teaching mathematics in a primary school. *Psychology and Education*, 58(5), 1646–1652.
- Gudaganavar, N. V., y Halayannavar, R. B. (2014). Influence of study habits on academic performance of higher primary school students. *International Journal of Science and Research*, 3(2), 277–280.
- Hanin, V., y Van Nieuwenhoven, C. (2016). The influence of motivational and emotional factors in mathematical learning in secondary education. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 66(3), 127–138. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2016.04.006>
- Hansenne, M., y Legrand, J. (2012). Creativity, emotional intelligence, and school performance in children. *International Journal of Educational Research*, 53(January), 264–268. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.03.015>
- Herrera, L., Al-Lal, M., y Mohamed, L. (2020). Academic achievement, self-concept, personality and emotional intelligence in primary education. Analysis by gender and cultural group. *Frontiers in Psychology*, 10(January), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03075>
- Hsieh, M. (2023). The relationships between home-based parental involvement, study habits and academic achievement among adolescents. *The Journal of Early Adolescence*, 43(2), 194–215. <https://doi.org/10.1177/02724316221101527>
- IBM, C. (2017). *IBM SPSS statistics for windows, Version 25.0*. IBM Corp.
- Jacob, R., y Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement. *Review of Educational Research*, 85(4), 512–552. <https://doi.org/10.3102/0034654314561338>
- Justicia-Galiano, M. J., Pelegrina, S., Lechuga, M. T., Gutiérrez-Palma, N., Martín-Puga, E. M., y Lendínez, C. (2015). Math anxiety and its relationship to inhibitory abilities and perceived emotional intelligence. *Anales de Psicología*, 32(1), 125–131. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.1.194891>
- Kanesan, P., y Fauzan, N. (2019). Models of emotional intelligence. *E-Bangi*, 16, 1–9.
- Kaufmann, L., Wood, G., Rubinsten, O., y Henik, A. (2011). Meta-analyses of developmental fMRI studies investigating typical and atypical trajectories of number processing and calculation. *Developmental Neuropsychology*, 36(6), 763–787. <https://doi.org/10.1080/87565641.2010.549884>
- Kotsopoulos, D., y Lee, J. (2012). A naturalistic study of executive function and mathematical problem-solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 31(2), 196–208. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.12.005>
- Lehman, E. B., Naglieri, J. A., y Aquilino, S. A. (2010). A national study on the development of visual attention using the cognitive assessment system. *Journal of Attention Disorders*, 14(1), 15–24. <https://doi.org/10.1177/1087054709332473>
- Medrano, J., y Prather, R. W. (2023). Rethinking executive functions in mathematical cognition. *Journal of Cognition and Development*, 24(2), 280–295. <https://doi.org/10.1080/15248372.2023.2172414>
- Menon, V. (2016). Memory and cognitive control circuits in mathematical cognition and learning. *Progress in Brain Research*, 227, 159–186. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2016.04.026>
- Mulder, H., Verhagen, J., Van der Ven, S., Slot, P. L., y Leseman, P. (2017). Early executive function at age two predicts emergent mathematics and literacy at age five. *Frontiers in Psychology*, 8(1706), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01706>
- Muhtadi, A., Kaliky, S., Hukom, J., y Samal, D. (2022). A meta-analysis: Emotional intelligence and its effect on mathematics achievement. *International Journal of Instruction*, 15(4), 745–762. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15440a>
- Odiri, O. E. (2015). Relationship of study habits with mathematics achievement. *Journal of Education and Practice*, 6(10), 168–170.

- Partanen, P., Jansson, B., y Sundin, Ö. (2020). Fluid reasoning, working memory and planning ability in assessment of risk for mathematical difficulties. *Educational Psychology in Practice*, 36(3), 229–240. <https://doi.org/10.1080/02667363.2020.1736518>
- Peng, P., Namkung, J., Barnes, M., y Sun, C. (2016). A meta-analysis of mathematics and working memory: Moderating effects of working memory domain, type of mathematics skill, and sample characteristics. *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 455–473. <https://doi.org/10.1037/edu0000079>
- Portellano, J. A., Martínez-Arias, R., y Zumárraga, L. (2011). *Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niños*. TEA Ediciones.
- Qin, S., Cho, S., Chen, T., Rosenberg-lee, M., Geary, D. C., y Menon, V. (2014). Hippocampal-neocortical functional reorganization underlies children's cognitive development. *Nature Neuroscience*, 17(9), 1263–1269. <https://doi.org/10.1038/nn.3788>
- Quílez-Robres, A., González-Andrade, A., Ortega, Z., y Santiago-Ramajo, S. (2021). Intelligence quotient, short-term memory and study habits as academic achievement predictors of elementary school: A follow-up study. *Studies in Educational Evaluation*, 70(101020), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101020>
- Rabia, M., Mubarak, N., Tallat, H., y Nasir, W. (2017). A study on study habits and academic performance of students. *International Journal of Asian Social Science*, 7(10), 891–897. <https://doi.org/10.18488/journal.1.2017.710.891.897>
- Ramírez-Benítez, Y., Torres-Díaz, R., y Amor-Díaz, V. (2016). Contribución única de la inteligencia fluida y cristalizada en el rendimiento académico. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 11(2), 1–5. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2016.11.02.01>
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., y Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.07.014>
- Ribner, A. D., Willoughby, M. T., Blair, C. B., & Family Life Project Key Investigators. (2017). Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Frontiers in Psychology*, 8(869), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00869>
- Rodríguez, C., Jiménez, J. E., de León, S. C., y Marco, I. (2021). Multimedia battery for assessment of cognitive and basic skills in mathematics (BM-PROMA). *Journal of Visualized Experiments*, 2021(174), 0–29. <https://doi.org/10.3791/62288>
- Salovey, P., y Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligent. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–291.
- Song, S., y Su, M. (2022). The intelligence quotient-math achievement link: Evidence from behavioural and biological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 46, 101160. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101160>
- Sotelo-Martín, J. A., Barrientos-Fernández, A., y Arigita-García, A. (2019). Fundamentos neuropsicológicos de la inteligencia emocional: El sistema límbico como motor biológico de las emociones. *Creatividad y Sociedad*, 29, 251–275.
- The Jamovi Project (2022). *jamovi* (Version 2.3.26) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- Tok, S. (2013). Effects of the know-want-learn strategy on students' mathematics achievement, anxiety and metacognitive skills. *Metacognition and Learning*, 8(2), 193–212.
- Toll, S. W. M., van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., y van Luit, J. E. H. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 521–532. <https://doi.org/10.1177/0022219410387302>
- Venet, R., y Carbo, I. (2017). Las técnicas de estudio. Reflexiones e instrucciones metodológicas para su aprendizaje y uso pertinentes en el contexto universitario. *Revista Maestro y Sociedad*, 14(3), 502–516.
- Yuste, C., y Yuste, D. (2011). *Batería de actividades mentales diferenciales y generales, nivel E2, renovado*. Editorial CEPE.
- Yuste, C., Yuste, D., Martínez, R., y Galve, J. L. (2019). *Batería de actividades mentales diferenciales y generales, nivel E3, renovado*. Editorial CEPE.