

# Motivación Temprana hacia el Aprendizaje como Predictora del Rendimiento y las Dificultades Matemáticas: Un Estudio Longitudinal de Siete Años

*Early Learning Motivation as a Long-Term Predictor of Mathematical Achievement and Difficulties: A Seven-Year Longitudinal Study*

Jessica Mercader-Ruiz\* ; Rebeca Siegenthaler-Hierro ;  
Ana Gospodinov-Nazarchevichi ; Clara Andrés-Roqueta ;  
Laura Abellán-Roselló 

Department of Developmental, Educational and Social Psychology  
and Methodology, Universitat Jaume I de Castelló, Spain.

\**Autora de correspondencia:* Jessica Mercader-Ruiz [mercader@uji.es](mailto:mercader@uji.es)

## RESUMEN

Este estudio longitudinal de siete años analiza la relación y la capacidad predictiva de la motivación hacia el aprendizaje en la infancia temprana—especialmente la competencia-motivación, la atención-persistencia y la actitud—sobre el rendimiento matemático posterior y sus componentes curriculares fundamentales (numeración, cálculo, geometría, información y azar, y resolución de problemas) al finalizar la Educación Primaria. Asimismo, se examinan los perfiles motivacionales tempranos de los estudiantes clasificados según su rendimiento matemático final, utilizando percentiles del Índice de Competencia Matemática Global de la batería EVAMAT-6. La muestra incluyó a 91 participantes evaluados a los 5–6 y luego a los 11–12 años. Los análisis mostraron que las dimensiones motivacionales iniciales predijeron significativamente el rendimiento matemático futuro, destacando la competencia-motivación como el predictor más sólido. El alumnado con dificultades en matemáticas presentó niveles significativamente inferiores de motivación temprana en comparación con sus iguales en todos los niveles de logro. Los hallazgos subrayan la percepción de competencia y la persistencia como posibles indicadores tempranos del rendimiento y las dificultades matemáticas futuras.

**Palabras Clave:** Motivación Temprana hacia el Aprendizaje; Rendimiento Matemático; Percepción de Competencia; Persistencia en el Aprendizaje; Estudio Longitudinal; Dificultades de Aprendizaje; Factores Predictivos

## ABSTRACT

This seven-year longitudinal study examines the relationship and predictive capacity of early learning motivation—specifically competence-motivation, attention-persistence, and attitude—on later mathematical performance and its core curricular components (numeracy, calculation, geometry, information and probability, and problem-solving) at the end of primary school. The study also explores early motivational profiles of students categorized by their subsequent mathematical achievement, using percentiles from the Global Mathematical Competence Index of the EVAMAT-6 battery. The sample consisted of 91 children assessed at ages 5–6 and again at 11–12. Analyses revealed that early motivational dimensions significantly predicted future mathematical outcomes, with competence-motivation emerging as the strongest predictor. Children who later presented mathematical learning difficulties exhibited significantly lower early motivation compared to peers across all achievement levels. Findings highlight early perceived competence and persistence as potential early indicators of future mathematical performance and difficulties.

**Keywords:** Early Learning Motivation; Mathematical Achievement; Competence-Perception; Learning Persistence; Longitudinal Study; Learning Difficulties; Predictive Factors

## INTRODUCCIÓN

Las matemáticas tienen un papel fundamental en el desarrollo del individuo para su integración en la sociedad. Esta disciplina representa una herramienta clave para afrontar los problemas cotidianos, los cuales exigen ciertas competencias matemáticas para ser comprendidos y resueltos. Pese a la importancia que la comunidad psicoeducativa otorga a la existencia de una competencia matemática adecuada, el informe de PISA 2022 (Programme for International Student Assessment) realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), muestra que el resultado de los jóvenes españoles de 15 años es significativamente inferior a la media OCDE y al total UE con una puntuación de 473, nueve puntos menos que en la edición anterior, con un 28% de alumnos que se colocan en el nivel 1 y < 1, entre los seis niveles. Todo ello a pesar de que desde la primera edición el Ministerio de Educación ha realizado dos reformas educativas enfatizadas en la mejora del currículo de las matemáticas. Debido a esta situación, es necesario identificar

y analizar los factores tempranos —en particular los motivacionales— implicados en la construcción de los aprendizajes matemáticos para prevenir la aparición de dificultades.

La evidencia empírica recogida hasta el momento sugiere que el rendimiento y las dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM) están asociadas a factores específicos de la competencia matemática básica inicial, tales como son las operaciones lógicas, el conteo y la numerosidad (Nogues & Dorneles, 2021; Ten Braak *et al.*, 2022). Asimismo, se afirma que factores cognitivos como el CI y las funciones ejecutivas son también predictores del rendimiento matemático (Song & Su, 2022; Zelazo & Carlson, 2020), destacando la influencia de la memoria de trabajo y la inhibición (Miller-Cotto & Byrnes, 2020). Por otro lado, el foco actual está puesto en factores de carácter motivacional puesto que influye en la direccionalidad, permanencia y naturaleza de los comportamientos dirigidos a los objetivos que se pretende alcanzar (El-Adl, & Alkharusi, 2020; Ramos & Verschueren, 2024).

En este sentido, un creciente número de estudios señalan la necesidad de incluir variables relacionadas con la motivación hacia el aprendizaje en la explicación del rendimiento matemático (Schmerse, 2020; Martinsone *et al.*, 2022), puesto que suscitan la actividad cognitiva y metacognitiva. La motivación hacia el aprendizaje es definida como un conjunto de comportamientos dirigidos a los aprendizajes académicos. Tal y como lo manifiestan McDermott *et al.* (2000), estos comportamientos se agrupan en tres dimensiones: Competencia-motivación, que se refiere a la curiosidad del sujeto por las actividades de aprendizaje y a su motivación para comprenderlas y tener éxito en ellas; Atención-persistencia, que hace referencia al nivel de atención y perseverancia en tareas complejas; y Actitud, que se relaciona con la voluntad de participar en las actividades de aprendizaje, así como con la interacción con los demás durante estas.

Ahora bien, los hallazgos sobre la relación directa entre los componentes de la motivación hacia el aprendizaje y el rendimiento en el área de matemáticas son escasos. Algunos estudios transversales han centrado su atención en muestras de estudiantes de aproximadamente cuatro años de edad, de familias con limitados recursos económicos. Estas investigaciones concluyeron que los factores de competencia-motivación, atención-persistencia y actitud se relacionan positivamente con el rendimiento matemático (Burgess & Ernst, 2020). Estudios similares añaden que la competencia-motivación y la atención-persistencia podrían servir como factor de protección para estudiantes con recursos limitados en el hogar (Beisly *et al.*, 2020).

En este sentido, estudios longitudinales han tratado de esclarecer dicha relación en términos de predicción, utilizando muestras de participantes de Educación Infantil (EI) y un seguimiento en cursos posteriores, como primero y segundo de primaria (EP). Estos trabajos revelan en sus resultados que los participantes con mayor motivación temprana para aprender tuvieron mejores habilidades matemáticas en cursos académicos más avanzados. Subrayan así la importancia del papel motivacional como predictor en el rendimiento matemático

(Mercader *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2018), incluso más allá de los efectos de la capacidad cognitiva (Yen *et al.*, 2004). Otro trabajo señala el papel mediador de los componentes de la motivación, puesto que influyen en el logro matemático independientemente de la influencia directa de las funciones ejecutivas (Beisly *et al.*, 2022). En la misma línea de investigación, McDermott *et al.*, (2014) identifican los factores competencia-motivación y atención-persistencia como predictores temporalmente sólidos del éxito académico en el área de las matemáticas, estableciendo así la probabilidad de que su fracaso escolar disminuya si el sujeto obtiene o sobrepasa el valor medio en una de las dos variables.

Paralelamente, otros estudios han tratado de establecer comparaciones entre los perfiles de motivación hacia el aprendizaje de participantes con y sin DAM. En términos transversales, los hallazgos revelan que las conductas de motivación hacia el aprendizaje son agentes protectores, tanto ante dificultades en matemáticas como en el desajuste emocional, subrayando que el mayor peso recae sobre la competencia-motivación, ya que el riesgo de presentar problemas de aprendizaje matemático se compensa con mayor nivel de motivación (McDermott *et al.*, 2006; 2011). Asimismo, se manifiesta que el grupo de participantes con DAM muestra índices más bajos, desde edades tempranas, en todos los factores motivacionales respecto a estudiantes con rendimiento bajo y medio en matemáticas (Mercader *et al.*, 2015).

Finalmente, estudios longitudinales revelan que los estudiantes con DAM manifiestan una menor motivación hacia el aprendizaje en comparación con sus iguales sin problemas desde EI hasta EP (McDermott *et al.*, 2006; 2011; 2014; Mercader *et al.*, 2017). Más concretamente, se diferencia la trayectoria de estos grupos resaltando que, aquellos con aprendizaje matemático adecuado, muestran una tendencia más estable en las dimensiones de competencia-motivación y atención-persistencia, mientras que el grupo DAM muestra una pérdida de estas conductas a medida que avanzan la escolaridad (Burgess *et al.*, 2020). Desde una perspectiva retrospectiva, otra investigación identificó diferencias en las variables motivacionales evaluadas al final de la etapa de infantil, según el nivel de rendimiento matemático en 2.º de EP. Los resultados mostraron que los estudiantes con DAM y bajo rendimiento ya presentaban, dos años antes, menos conductas de competencia percibida y persistencia que sus iguales sin dificultades (Mercader *et al.*, 2017).

En síntesis, distintos trabajos evidencian la importancia de la motivación hacia el aprendizaje sobre el rendimiento matemático y sus dificultades. Sin embargo, la mayoría de los estudios se han realizado con muestras desde EI hasta segundo curso de EP, y con familias de nivel socioeconómico bajo. Por tanto, es preciso continuar indagando sobre esta relación de aspectos motivacionales en cuanto al rendimiento matemático en nuestro contexto cultural, con perspectiva longitudinal y en cursos académicos siguientes del primer ciclo.

Estas consideraciones fundamentan el presente trabajo, que tiene como finalidad profundizar en la relación de motivación hacia el aprendizaje en edades tempranas y el

rendimiento matemático posterior, a través de tres objetivos específicos: a) analizar la relación entre diferentes aspectos relacionados con la motivación hacia el aprendizaje (competencia-motivación, atención-persistencia y actitud) evaluados al finalizar EI y el rendimiento matemático en 6.º de EP y sus componentes; b) verificar el poder predictivo de las variables de motivación hacia el aprendizaje evaluadas en EI sobre el rendimiento matemático posterior y sus componentes al terminar EP; y c) comparar el perfil motivacional temprano de estudiantes categorizados en función de su rendimiento matemático en 6.º de EP.

## MÉTODO

### ***Participantes***

La muestra del estudio está conformada por 91 participantes (51.6% niñas; 48.4% niños) escolarizados en 7 centros educativos de la provincia de Castellón (España), evaluados en dos momentos temporales: 3.º curso de EI (T1) y 6.º de EP (T2). En el T1, la edad de los participantes estaba comprendida entre 5 y 6 años ( $M = 70.09$  meses;  $DT = 3.49$  meses). El 93.4% de los participantes tenía nacionalidad española. Todos hablaban y comprendían el español. El 75.8% de los participantes asistían a centros públicos y el 24.2% a centros concertados. Los estudiantes presentan una media de CI equivalente de 101.12 ( $DT = 12.60$ ; Rango = 70-126), que se obtuvo a partir de las subpruebas vocabulario y cuadrados de la escala WPPSI (Wechsler, 1967) siguiendo las directrices de Spreen y Strauss (1991). Ningún participante presentaba en informes escolares deficiencias sensoriales, anomalías neurobiológicas, diagnóstico de trastorno mental o deprivación socio-cultural. No formaron parte del estudio aquellos participantes cuyo CI equivalente era inferior a 70 o mayor a 130.

En el T2, seis cursos escolares después, los participantes tenían una edad entre 11 y 12 años ( $M = 142.22$ ;  $DT = 3.58$ ). Un 15.4% de los participantes asistía a sesiones con especialistas en los centros educativos: Apoyo Educativo (7.7%), Pedagogía Terapéutica (5.5%) y Tratamiento Combinado (2.2%). En relación con la presencia de diagnóstico de alguna necesidad específica de apoyo educativo (NEAE) en el T2, un 6.6% de los participantes presentaba los siguientes: dificultades con el acceso al léxico (3.3%), dificultades relacionadas con la comprensión lectora (2.2%) y dificultades en matemáticas (1.1%).

Para el tercer objetivo, la muestra se divide en cuatro grupos considerando el percentil obtenido en el índice de competencia matemática global (ICMG) en la prueba de EVAMAT-6 (García *et al.*, 2018) administrada en 6.º de EP (véase Tabla 1). Se categoriza en el grupo de rendimiento alto (RA;  $n = 35$ ) los participantes que obtuvieron un percentil  $\geq 76$  (ICMG = “rendimiento sobresaliente” y “rendimiento notable”). El grupo de rendimiento medio (RM;  $n = 24$ ) estaba compuesto por participantes con un percentil 50-75, y el grupo de rendimiento bajo (RB;  $n = 15$ ) con un percentil 26-49 (ICMG = rendimiento “promedio alto” y “bajo”, respectivamente). Se conforma un cuarto grupo categorizado como

dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM;  $n = 17$ ) con un percentil  $\leq 25$  (ICMG = rendimiento “deficiente”). Se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable CI Equivalente [ $F(3,87) = 9.21$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 p = .241$ ], que son tenidas en cuenta en los análisis posteriores.

**Tabla 1**

*Datos descriptivos de los grupos categorizados en función de la puntuación percentil obtenida en el IGCM del EVAMAT-6 (García et al., 2018) en 6º de EP.*

	<b>Punto de corte (PC)</b>	<b>N</b>	<b>CI Equivalente</b>	
			<b>M</b>	<b>DT</b>
<b>Grupos</b>				
RA	$\geq 76$	35	107.43	10.26
RM	50-75	24	99.50	12.21
RB	26-49	15	101.27	11.30
DAM	$\leq 25$	17	90.29	11.05

*Nota: DAM: Dificultades de aprendizaje en matemáticas, RB: Rendimiento bajo, RM: Rendimiento medio y RA: Rendimiento alto.*

## INSTRUMENTOS

### *Educación Infantil (5 años)*

En el T1 los docentes cumplimentaron la Escala de Conductas de Aprendizaje en Preescolar (PLBS; McDermott *et al.*, 2000), diseñada para reconocer conductas de motivación hacia el aprendizaje mediante una escala Likert de 3 puntos (0 = «Muy a menudo», 1 = «A veces» y 2 = «Casi nunca»). Se compone de 29 ítems que a su vez se agrupan en tres subescalas: competencia-motivación, que engloba conductas relacionadas con la anticipación del éxito (p.ej., «No le importa el éxito ni el fracaso»); la atención-persistencia, la cual mide la capacidad de persistir en una tarea hasta finalizarla (p.ej., «No puede centrarse en una actividad»); y la actitud hacia el aprendizaje, que revela la voluntad de participar en actividades de aprendizaje, y su actitud hacia los elementos que lo componen (p.ej., «Se queja de dolores de cabeza u otras molestias para evitar participar en actividades»). La escala cuenta con una puntuación total (PLBS Total) que es la suma de 24 ítems que forman parte de las subescalas puntuables del total. Se verificó el nivel de fiabilidad de la escala para la presente muestra (Alfa de Cronbach = .86). Se utilizó la puntuación directa en cada una de las subescalas y en la puntuación total para los análisis.

## **6.º de Educación Primaria**

Se evaluó el rendimiento matemático en el T2 a través de la aplicación de la Batería para la evaluación de la competencia matemática, versión 3.0 (EVAMAT-6; García *et al.*, 2018). Se trata de un test estandarizado dirigido a escolares entre 11 y 12 años. Su finalidad es medir el desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas en relación con los contenidos curriculares básicos en matemáticas. La batería está compuesta por las subpruebas de: Numeración (43 ítems) en el que se aborda el conocimiento de los números, del sistema decimal y el tipo de números; Cálculo (36 ítems) en el que se pone a prueba el conocimiento y el dominio de las operaciones y los procedimientos para resolvérlas; Geometría (36 ítems) hace referencia al reconocimiento de conceptos, elementos y relaciones espaciales, conocimiento y uso de figuras, cuerpos y elementos geométricos, así como magnitudes y medida; Información y azar (32 ítems) en el que se aborda medida del tiempo, interpretación de gráficas y cuadros informativos, unidades de medida, sistema monetario y, probabilidad y azar; Resolución de problemas (34 ítems) que implica las habilidades para solucionar situaciones problemáticas de carácter cuantitativo. El indicador de fiabilidad Alfa de Cronbach de la batería se ha fijado en .96 (García *et al.*, 2018). Se utilizaron las puntuaciones directas obtenidas en cada subprueba, así como la puntuación total, para los análisis.

## **Procedimiento**

Tras conseguir los permisos de la Conselleria de Educación (Comunitat Valenciana), la aprobación por parte del Comité Ético de la Universidad Jaume I de Castellón, y el consentimiento por escrito de las madres, padres y/o tutores de los participantes, se procedió a la selección de la muestra. En el T1 se seleccionaron 6 participantes por aula al azar mediante la técnica de muestreo aleatorio simple.

La evaluación fue realizada por profesionales del equipo de investigación (psicólogos/as y psicopedagogos/as) familiarizados con la aplicación y corrección de pruebas.

En el T1, los docentes de los participantes llenaron la escala de estimación PLBS (McDermott *et al.*, 2000). Los cuestionarios fueron entregados a los docentes y se devolvieron a los investigadores en sobres cerrados.

En el T2, se llevó a cabo la administración del EVAMAT-6 (García *et al.*, 2018), en grupos de como máximo 10 estudiantes, mediante tres sesiones de 25 minutos cada una. Cada prueba fue realizada con un tiempo límite: Numeración (9 minutos), Cálculo (12 minutos), Geometría (12 minutos), Información y azar (8 minutos), y Resolución de problemas (25 minutos).

La administración se realizó en aulas específicamente habilitadas por los centros educativos, con condiciones adecuadas de iluminación, ventilación e insonorización. Las

sesiones se llevaron a cabo en horario lectivo, sin interferir en las actividades significativas del currículum, y a lo largo del tercer trimestre del curso escolar.

### ***Análisis de datos***

Los análisis se llevaron a cabo con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 25.0 (IBM Corp., 2020).

Para establecer el grado de relación entre la motivación inicial hacia el aprendizaje y el rendimiento matemático posterior, se realizaron análisis de correlación bivariada de Pearson, dado que se trataba de variables cuantitativas.

Para el segundo objetivo, estimar el poder predictivo de las variables motivacionales sobre el rendimiento matemático, se llevaron a cabo análisis de regresión lineal múltiple por el método escalonado (*step-wise*) con la finalidad de encontrar modelos de regresión con los predictores significativos que proporcionaran el mayor porcentaje de varianza explicada.

Para analizar las diferencias entre los grupos DAM, RB, RM y RA en la motivación inicial (tanto en el total como en las distintas variables), se realizaron análisis univariados y multivariados de la covarianza (ANCOVA y MANCOVA, respectivamente) dado el número de grupos y de variables dependientes. Se introdujo como co-variable el CI, variable en la cual se habían encontrado diferencias en el establecimiento de los grupos. Los efectos principales fueron extraídos ( $p < .05$ ), y se calculó el valor de  $\eta^2 p$  para comprobar la fuerza de la asociación.

## **RESULTADOS**

### **Correlaciones entre la motivación inicial hacia el aprendizaje y el rendimiento matemático en 6.º de EP.**

La Tabla 2 muestra los resultados del análisis de correlación entre la puntuación total de motivación inicial hacia el aprendizaje (evaluada en EI) y las pruebas del rendimiento matemático administradas seis cursos escolares después.

Todas las variables analizadas correlacionaron significativamente y de forma positiva con la puntuación total de motivación. Los coeficientes se sitúan entre moderados y bajos [Moderado: *Numeración* ( $r = .457$ ;  $p < .001$ ), *Puntuación Global* ( $r = .490$ ;  $p < .001$ ), *Cálculo* ( $r = .560$ ;  $p < .001$ ); Bajos: *Información y Azar* ( $r = .317$ ;  $p = .002$ ), *Resolución de problemas* ( $r = .319$ ;  $p = .002$ ) y *Geometría* ( $r = .346$ ;  $p = .001$ )].

**Tabla 2**

Correlaciones bivariadas entre la puntuación total de motivación hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott et al., 2000) y el rendimiento matemático (EVAMAT-6; García et al., 2018).

	<b>Motivación hacia el aprendizaje</b>
	<b>Puntuación total</b>
<b>Rendimiento matemático</b>	
Puntuación Global	.490***
Numeración	.457***
Cálculo	.560***
Geometría	.346***
Información y Azar	.317**
Resolución de problemas	.319**

Nota: \* $p \leq .05$ . \*\* $p \leq .01$ . \*\*\* $p \leq .001$

En la Tabla 3 muestra las correlaciones entre las dimensiones de motivación temprana hacia el aprendizaje y el rendimiento matemático evaluado en 6.º de EP.

Los resultados fueron positivos y estadísticamente significativos en su mayoría, destacando especialmente las dimensiones de *competencia-motivación* y *atención-persistencia*, cuyos coeficientes oscilan entre moderados y bajos. Todas las variables de rendimiento correlacionaron significativamente con la competencia-motivación: *Numeración* ( $r = .551$ ;  $p < .001$ ), *Cálculo* ( $r = .537$ ;  $p < .001$ ), *Puntuación Global* ( $r = .536$ ;  $p < .001$ ), *Geometría* ( $r = .395$ ;  $p < .001$ ), *Resolución de problemas* ( $r = .371$ ;  $p < .001$ ) e *Información y Azar* ( $r = .336$ ;  $p = .001$ ). En cuanto a la *atención-persistencia*, todas también mostraron correlaciones significativas: *Cálculo* ( $r = .546$ ;  $p < .001$ ), *Puntuación Global* ( $r = .443$ ;  $p < .001$ ), *Numeración* ( $r = .337$ ;  $p < .001$ ), *Geometría* ( $r = .305$ ;  $p = .003$ ), *Resolución de problemas* ( $r = .290$ ;  $p = .005$ ) e *Información y Azar* ( $r = .274$ ;  $p = .009$ ). Por último, la dimensión de *actitud* mostró una única correlación significativa, con la variable de *Cálculo* ( $r = .282$ ;  $p = .007$ ).

**Tabla 3**

Correlaciones bivariadas entre las variables de motivación hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott, 2000) y el rendimiento matemático (EVAMAT-6; García et al., 2018).

	<b>Motivación hacia el aprendizaje</b>		
	<b>Competencia - Motivación</b>	<b>Atención - Persistencia</b>	<b>Actitud</b>
<b>Rendimiento matemático</b>			
Puntuación Global	.536***	.443***	.141
Numeración	.551***	.377***	.082
Cálculo	.537***	.546***	.282**

Motivación hacia el aprendizaje			
Competencia - Motivación	Atención - Persistencia	Actitud	
Geometría	.395***	.305**	.076
Información y Azar	.336***	.274**	.104
Resolución de problemas	.371***	.290**	.035

Nota: \* $p \leq .05$ . \*\* $p \leq .01$ . \*\*\* $p \leq .001$

### **Poder predictivo de la motivación inicial hacia el aprendizaje en el rendimiento matemático en 6.º de EP.**

En la Tabla 4 se muestran los resultados del análisis sobre cómo la puntuación total de motivación hacia el aprendizaje evaluada en EI predice el rendimiento matemático en 6.º curso de EP.

La *Puntuación Global* de rendimiento matemático predice en un 23.9% por la puntuación total de motivación hacia el aprendizaje ( $\Delta R^2 = .239$ ,  $p < .001$ ). De la misma forma esta variable predice en un 20.7% *Numeración* ( $\Delta R^2 = .207$ ,  $p < .001$ ), 31.5% el *Cálculo* ( $\Delta R^2 = .315$ ,  $p < .001$ ), 12% la *Geometría* ( $\Delta R^2 = .120$ ,  $p < .001$ ), 9.8% *Información y azar* ( $\Delta R^2 = .098$ ,  $p = .003$ ) y en un 10% la *Resolución de problemas* ( $\Delta R^2 = .100$ ,  $p = .002$ ).

**Tabla 4**

*Análisis de regresión de la puntuación total de motivación hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott, 2000) sobre rendimiento matemático (EVAMAT-6; García et al., 2018).*

Predictor: Puntuación total de motivación hacia el aprendizaje				
Rendimiento matemático	F	R2	$\Delta R^2$	Beta
Puntuación global	27.93***	.239	.239	.489
Numeración	23.24***	.207	.207	.455
Cálculo	41.01***	.315	.315	.562
Geometría	12.09***	.120	.120	.346
Información y Azar	9.61**	.098	.098	.312
Resolución de problemas	9.93**	.100	.100	.317

Nota: \* $p \leq .05$ . \*\* $p \leq .01$ . \*\*\* $p \leq .001$

En la Tabla 5 se recogen los resultados sobre qué subescalas de motivación hacia el aprendizaje evaluadas en EI predicen el rendimiento matemático en 6.º de EP.

La subescala de *competencia-motivación* es un predictor significativo para todas las variables en el rendimiento matemático de la batería EVAMAT-6 (García *et al.*, 2018), con porcentajes de varianza explicada que oscilan desde un 11.3% hasta un 30.4% [*Información y Azar* ( $\Delta R^2 = .113$ ,  $p = .001$ ), *Resolución de problemas* ( $\Delta R^2 = .138$ ,  $p < .001$ ), *Geometría* ( $\Delta R^2 = .156$ ,  $p < .001$ ), *Puntuación global* ( $\Delta R^2 = .288$ ,  $p < .001$ ) y *Numeración* ( $\Delta R^2 = .304$ ,  $p < .001$ )]. En el caso de la subprueba de *Cálculo*, fue explicada por con un 33.6% por las variables *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .298$ ,  $p < .001$ ), siendo esta última la que aporta mayor valor explicativo al modelo, y *competencia-motivación* ( $\Delta R^2 = .038$ ,  $p < .001$ ) y

**Tabla 5**

*Ánalisis de regresión de las subescalas de motivación hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott, 2000) sobre las medidas de rendimiento matemático (EVAMAT-6; García *et al.*, 2018).*

	<b>Motivación hacia el aprendizaje</b>			
	<b>F</b>	<b>R2</b>	<b>ΔR2</b>	<b>Beta</b>
<b>Rendimiento matemático</b>				
Puntuación global				
Competencia-Motivación	35.945***	.288	.288	.536
Numeración				
Competencia-Motivación	38.833***	.304	.304	.551
Cálculo				
Atención-Persistencia	22.29***	.336	.298	.327
Competencia-Motivación		.038	.294	
Geometría				
Competencia-Motivación	16.483***	.156	.156	.395
Información y Azar				
Competencia-Motivación	11.335***	.113	.113	.336
Resolución de problemas				
Competencia-Motivación	14.198***	.138	.138	.371

Nota: \*  $p \leq .05$ . \*\*  $p \leq .01$ . \*\*\*  $p \leq .001$

#### **Comparaciones entre grupos categorizados en función del rendimiento matemático en 6.º de EP en las variables de motivación inicial hacia el aprendizaje**

Tal y como se muestra en la Tabla 6, en el análisis ANCOVA se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la puntuación total de motivación hacia el aprendizaje evaluada en EI para los grupos con DAM, RB, RM y RA categorizados en 6.º curso de EP [ $F(3,86) = 17.17$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 p = .375$ ]. En las comparaciones por pares a posteriori (Bonferroni) se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo DAM respecto al resto de grupos [RB ( $p < .001$ ); RM ( $p < .001$ ) y RA ( $p < .001$ )].

**Tabla 6**

*Análisis de comparación de medias entre los grupos categorizados en función del nivel de rendimiento matemático en 6º de EP en puntuación total de la motivación inicial hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott, 2000).*

	<b>DAM</b> <b>n = 17</b>	<b>RB</b> <b>n = 15</b>	<b>RM</b> <b>n = 24</b>	<b>RA</b> <b>n = 35</b>		<b>Dif. entre</b> <b>grupos</b>
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	F (3,86)	$\eta^2 p$
Puntuación total	31.12 (7.71)	41.93 (3.95)	42.42 (5.56)	43.57 (5.07)	17.17***	.375

*Nota: DAM: Dificultades de aprendizaje en matemáticas, RB: Rendimiento bajo, RM: Rendimiento medio y RA: Rendimiento alto.*

\* $p \leq .05$ . \*\* $p \leq .01$ . \*\*\* $p \leq .001$

En la Tabla 7 se presentan las diferencias en las subescalas de motivación hacia el aprendizaje evaluadas en EI entre los grupos con DAM, RB, RM y RA categorizados en 6.º de EP (MANCOVA).

El efecto principal del grupo resultó estadísticamente significativo [Wilks' Lambda ( $\Lambda$ ) = .58,  $F(9,204) = 5.69$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 p = .116$ ]. Los ANCOVA de confirmación revelaron diferencias estadísticamente significativas en todas las subescalas: *competencia-motivación* [ $F(3,83) = 14.77$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 p = .340$ ], *atención-persistencia* [ $F(3,83) = 14.26$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 p = .332$ ] y *actitud* [ $F(3,83) = 6.34$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 p = .181$ ]. En las comparaciones por pares a posteriori (Bonferroni) se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo con DAM y el resto de grupos en todas las variables motivacionales [RB, *competencia-motivación* ( $p < .001$ ), *atención-persistencia* ( $p < .001$ ) y *actitud* ( $p = .001$ ); RM, *competencia-motivación* ( $p < .001$ ), *atención-persistencia* ( $p < .001$ ) y *actitud* ( $p = .001$ ); RA, *competencia-motivación* ( $p < .001$ ), *atención-persistencia* ( $p < .001$ ) y *actitud* ( $p = .007$ )].

**Tabla 7**

*Análisis de comparación de medias entre los grupos categorizados en función del nivel de rendimiento matemático en 6º de EP en variables de la motivación inicial hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott, 2000).*

	<b>DAM</b> <b>n = 17</b>	<b>RB</b> <b>n = 15</b>	<b>RM</b> <b>n = 24</b>	<b>RA</b> <b>n = 35</b>	<b>Dif. entre grupos</b>	
	M (DT)	M (DT)	M (DT)	M (DT)	F (3,83)	$\eta^2_P$
Competencia-motivación	14.12 (4.82)	19.33 (2.28)	19.71 (3.58)	20.91 (1.61)	14.77***	.340
						RA > DAM RM > DAM RB > DAM
Atención-persistencia	9.94 (3.86)	14.93 (2.01)	15.25 (2.38)	15.69 (2.98)	14.26***	.332
						RA > DAM RM > DAM RB > DAM
Actitud	10.71 (2.14)	13.07 (1.03)	12.83 (1.30)	12.37 (2.31)	6.34***	.181
						RA > DAM RM > DAM RB > DAM

*Nota: DAM: Dificultades de aprendizaje en matemáticas, RB: Rendimiento bajo, RM: Rendimiento medio y RA: Rendimiento alto.*

\* $p \leq .05$ . \*\* $p \leq .01$ . \*\*\* $p \leq .001$

## DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente estudio longitudinal fue profundizar en la relación entre las variables de la motivación hacia el aprendizaje (competencia-motivación, atención-persistencia y actitud), evaluadas al finalizar EI, y el rendimiento matemático evaluado posteriormente en 6.º de EP y sus distintos componentes curriculares.

Los resultados revelan que la motivación hacia el aprendizaje en su conjunto tiene una correlación significativa y positiva con todos los componentes del rendimiento matemático, sobre todo con la habilidad de cálculo. Después, al analizar la relación de las variables motivacionales de forma individual, se observa cómo competencia-motivación y atención-persistencia se relacionan con cada componente del rendimiento matemático, en especial con numeración y cálculo, respectivamente. Estos resultados están en la línea de investigación de Zhang *et al.* (2018) que las vincula en la adquisición de matemáticas, lo que subraya aún más el papel de la motivación hacia el aprendizaje en el desarrollo de las habilidades matemáticas desde edades tempranas (Martinsone *et al.*, 2022; Schmerse, 2020). La actitud

solamente correlaciona significativamente con cálculo, lo que podría dar a entender cierto grado de asociación entre la voluntad a participar y resolver operaciones aritméticas.

Dichas variables, no solamente correlacionan, sino que los resultados muestran que la puntuación total de la motivación hacia el aprendizaje predice tanto el rendimiento global como cada una de las competencias matemáticas, con un poder predictivo superior sobre la habilidad de cálculo. Más específicamente, la subescala de competencia-motivación es el predictor con más peso en comparación con el resto de las variables, especialmente en numeración. Por otra parte, destaca el peso significativo de la variable atención-persistencia únicamente en cálculo. Vitiello *et al.* (2011), señalan que esta variable motivacional se encuentra relacionada con la flexibilidad cognitiva, siendo esta función ejecutiva clave en tareas aritméticas por su capacidad de comprender información, seleccionar una estrategia para resolver el problema y tolerar errores. El conjunto de estos hallazgos se corresponde con anteriores investigaciones que señalan la importancia de las habilidades para anticipar el éxito y persistir frente a las dificultades para el futuro rendimiento matemático (Beisly *et al.*, 2020; Fantuzzo *et al.*, 2004; McDermott *et al.*, 2001; Yen *et al.*, 2014).

Finalmente, al categorizar a los participantes en función de su rendimiento matemático, se aprecia que el grupo con DAM tuvo una media inferior en la puntuación total de la motivación hacia el aprendizaje y en sus variables por separado, a diferencia de sus compañeros y compañeras. El mayor tamaño del efecto recae sobre competencia-motivación y atención-persistencia. Estos datos coinciden con los de McDermott *et al.* (2006; 2011) y Mercader *et al.* (2015; 2017). A partir de este hallazgo parece plausible discriminar, de forma retrospectiva, el perfil motivacional temprano de alumnado que posteriormente tendrá DAM, ya que los resultados de estos son significativamente inferiores a los de rendimiento bajo. De esta manera, se podría formular la hipótesis de que algunos de los posibles indicadores tempranos que advierten sobre futuras dificultades en matemáticas son la habilidad de anticipar el éxito y la persistencia en una actividad hasta finalizarla.

El presente estudio resulta innovador por su perspectiva longitudinal de más de seis años, que arroja mayor claridad sobre la importancia de las variables de motivación hacia el aprendizaje desde edades tempranas para el rendimiento matemático posterior. No obstante, no está exento de limitaciones, pues no se han valorado factores contextuales (tamaño del grupo-clase, interacciones profesor-alumno, etc.) y personales (influencia de las emociones, habilidades sociales, etc.) que podrían explicar una porción significativa de la motivación hacia el aprendizaje (Martinsone *et al.*, 2022). Otra limitación es la ausencia de variables sobre procesos cognitivos, como son las funciones ejecutivas y habilidades matemáticas básicas, que han demostrado tener un papel importante para un desarrollo matemático adecuado (Miller-Cotto & Byrnes, 2020; Zelazo & Carlson, 2020; Ten Braak *et al.*, 2022; Nogues & Dorneles, 2021). Sería interesante incluirlos junto a motivación inicial en futuras

investigaciones, con el objetivo de estudiar el comportamiento de las interrelaciones entre ellas en la explicación del rendimiento matemático y sus dificultades.

Este estudio sugiere incluir modelos multifactoriales de motivación desde temprana edad para explicar el rendimiento matemático. En la práctica, se recomienda a docentes de Educación Infantil observar la motivación y persistencia de sus estudiantes, especialmente en numeración y cálculo, para detectar riesgos en matemáticas. La prevención implica crear un entorno que estimule la curiosidad, perseverancia y el afán de logro, formando a los docentes en estos aspectos. Además, es clave fomentar en niños y niñas la autorreflexión y una actitud positiva para valorar la persistencia y la autocompetencia frente a dificultades.

## REFERENCIAS

- Beisly, A., Kwon, K. A., Jeon, S., & Lim, C. (2020). The moderating role of two learning related behaviours in preschool children's academic outcomes: learning behaviour and executive function. *Early Child Development and Care*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/03004430.2020.1732364>
- Beisly, A., Kwon, K. A., Jeon, S., & Lim, C. (2022). The moderating role of two learning related behaviours in preschool children's academic outcomes: learning behaviour and executive function. *Early Child Development and Care*, 192(1), 51-66. <https://doi.org/10.1080/03004430.2020.1732364>
- Burgess, E., & Ernst, J. (2020). Beyond Traditional School Readiness: How Nature Preschools Help Prepare Children for Academic Success. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 7(2), 17-33.
- El-Adl, A., & Alkharusi, H. (2020). Relationships between self-regulated learning strategies, learning motivation and mathematics achievement. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(1), 104-111.
- Fantuzzo, J., Perry, M. A., & McDermott, P. (2004). Preschool approaches to learning and their relationship to other relevant classroom competencies for low-income children. *School Psychology Quarterly*, 19(3), 212. <https://doi.org/10.1521/scpq.19.3.212.40276>
- García, J., González, D., & García, J. (2018). *EVAMAT-6; Batería para la evaluación de la competencia matemática*, 2.0. EOS Ediciones.
- IBM Corp., R. (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28*: IBM Corp.
- Martinsone, B., Supe, I., Stokenberg, I., Damberga, I., Cefai, C., Camilleri, L., ... & Grazzani, I. (2022). Social emotional competence, learning outcomes, emotional and behavioral difficulties of preschool children: parent and teacher evaluations. *Frontiers in psychology*, 12, 760782. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.760782>

- McDermott, P. A., Fantuzzo, J. W., Warley, H. P., Waterman, C., Angelo, L. E., Gadsden, V. L., & Sekino, Y. (2011). Multidimensionality of teachers' graded responses for preschoolers' stylistic learning behavior: The Learning-To-Learn Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 71(1), 148-169. <https://doi.org/10.1177/0013164410387351>
- McDermott, P. A., Goldberg, M. M., Watkins, M. W., Stanley, J. L., & Glutting, J. J. (2006). A Nationwide Epidemiologic Modeling Study of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 39(3), 230-251. <https://doi.org/10.1177/00222194060390030401>
- McDermott, P. A., Green, L. F., Francis, J. M., & Stott, D. H. (2000). *Preschool learning behaviors scale (PLBS)*. Edumetric and Clinical Science.
- Mercader, J., Presentación, M. J., Siegenthaler, R., Molinero, V., & Miranda, A. (2017). Motivación y rendimiento académico en matemáticas: un estudio longitudinal en las primeras etapas educativas. *Revista de Psicodidáctica*, 22(2), 157-163. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2017.05.007>
- Mercader, J., Siegenthaler, R., Miranda, A., Fernandez, M. I., & Presentación M. J. (2015). Características motivacionales de preescolares con bajo rendimiento matemático. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 79-88. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n1.v1.51>
- Miller-Cotto, D., & Byrnes, J. P. (2020). What's the best way to characterize the relationship between working memory and achievement?: An initial examination of competing theories. *Journal of Educational Psychology*, 112(5), 1074.
- Nogues, C. P., & Dorneles, B. V. (2021). Systematic review on the precursors of initial mathematical performance. *International Journal of Educational Research Open*, 2, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100035>
- Presentación, M. J., Tena, V., Mercader, J., Colomer, C., Siegenthaler, R., & Miranda, A. (2015). Motivación y estilo atribucional sobre el rendimiento académico en Educación Infantil. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 101-110. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n1.v1.52>
- Ramos, A., & Verschueren, K. (2024). Math self-concept in the transition to secondary school: Developmental trends, predictors, and educational implications among high-ability and average-ability students. *Journal of School Psychology*, 103, 101268. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2023.101268>
- Rodríguez, S., Piñeiro, I., Gómez-Taibo M. L., Regueiro, B., Estévez, B., & Valle, A. (2017). An explanatory model of maths achievement: perceived parental involvement and academic motivation. *Psicothema*, 29(2), 184-190. <https://doi.org/10.7334/psicothema2017.32>

- Schmerse, D. (2020). Preschool quality effects on learning behavior and later achievement in Germany: Moderation by socioeconomic status. *Child Development*, 91(6), 2237-2254. <https://doi.org/10.1111/cdev.13357>
- Song, S., & Su, M. (2022). The Intelligence Quotient-math achievement link: evidence from behavioral and biological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 46, 101160. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101160>
- Spreen, O., & Strauss, E. (1991). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms and commentary*. Oxford University Press.
- Ten Braak, D., Lenes, R., Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Størksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214, 105306. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105306>
- Vitiello, V. E., Greenfield, D. B., Munis, P., & George, J. (2011). Cognitive Flexibility, Approaches to Learning, and Academic School Readiness in Head Start Preschool Children. *Early Education & Development*, 22(3), 388-410. <https://doi.org/10.1080/10409289.2011.538366>
- Wechsler, D. (1967). *Manual for the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence*. The Psychological Corporation.
- Yen, C. J., Konold, T. R., & McDermott, P. A. (2004). Does learning behavior augment cognitive ability as an indicator of academic achievement?. *Journal of School Psychology*, 42(2), 157-169. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2003.12.001>
- Zhang, X., Hu, B. Y., Ren, L., & Fan, X. (2018). Sources of individual differences in young Chinese children's reading and mathematics skill: A longitudinal study. *Journal of School Psychology*, 71, 122-137. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.10.008>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273. <https://doi.org/10.1037/pne0000208>

Recibido: 24-02-2025

Aceptado: 25-11-2025