

## **Motivación y rendimiento académico en matemáticas: un estudio longitudinal en las primeras etapas educativas**

---

Jessica Mercader\*, María-Jesús Presentación\*, Rebeca Siegenthaler\*, Vicente Molinero\*, y Ana Miranda\*\*

\*Universidad Jaume I, \*\*Universidad de Valencia

### **Resumen**

Se analiza longitudinalmente la capacidad predictiva de un conjunto de variables motivacionales sobre el rendimiento matemático. Los análisis se realizan, en una muestra de 180 niños, con datos evaluados en dos momentos (Educación Infantil 5 años y 2º curso de Primaria). También se estudian las diferencias entre tres grupos (con rendimiento matemático bajo, medio y alto al finalizar el primer ciclo de Primaria) en las variables motivacionales evaluadas en el primer momento. Los resultados muestran un importante poder predictivo sobre el rendimiento matemático posterior de la autocompetencia percibida. También la persistencia, la actitud y la dimensión atribucional de internalidad positiva aportan una contribución significativa adicional. Los resultados muestran igualmente que los grupos con rendimiento alto y bajo al finalizar 2º de Primaria presentaban diferencias significativas a los 5 años, tanto en autocompetencia percibida como en persistencia. Aparecen también diferencias entre los grupos de rendimiento medio y bajo en persistencia. Se discuten las implicaciones teóricas y prácticas de los resultados.

*Palabras clave:* motivación, estilo atribucional, autocompetencia percibida, persistencia, rendimiento matemático.

### **Abstract**

This longitudinal study analyses the predictive value of a set of motivational variables on academic performance in mathematics area. Analyses were performed, in a sample of 180 children, with the data evaluated in two stages in formal educational settings (from kindergarten through 2nd grade of Primary School). Likewise, differences between three groups (with low, average and high mathematical performance at the end of second year of Primary School) in motivational and attributional variables assessed at the first moment are also studied. The results show a significant predictive power on later mathematics achievement for self-perceived competence. Also persistence, attitude and positive attributional dimension of internality have an additional significant contribution. The results also show that high and low performance groups at the end of 2nd grade of Primary School presented significant differences at 5 years both in self-perceived competence and in persistence. Besides, there are differences in persistence between average and low performance groups. These results are discussed in terms of their theoretical and practical implications.

*Keywords:* motivation, attributional style, self-perceived competence, persistence, mathematic performance.

Este trabajo está financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad de España (EDU2012-37452) y la Universidad Jaume I (beca pre-doctoral 2I005-PREDOC/2013/34).

Correspondencia: Jessica Mercader Ruiz, Departamento de Psicología Evolutiva, Educativa, Social y Metodología, Universidad Jaume I, Campus Riu Sec s/n, 12071 Castellón, Spain. E-mail: mercader@uji.es

## Introducción

Diferentes estudios establecen una serie de habilidades que parecen estar relacionadas con el rendimiento y las dificultades en el área de matemáticas. Estos factores, pueden tener un carácter específico para el desarrollo y la aplicación de estrategias en tareas matemáticas o enmarcarse dentro de componentes superiores más generales que tienen influencia sobre el aprendizaje (Passolunghi y Lanfranchi, 2012). Así, los factores específicos conciernen a habilidades matemáticas básicas, tales como las competencias de conteo, las habilidades lógicas o la numerosidad (Desoete y Grégoire, 2006). Entre los componentes generales podemos encontrar factores de tipo cognitivo, tales como el CI o las funciones ejecutivas de inhibición, memoria de trabajo o flexibilidad, que se muestran predictores del rendimiento matemático a lo largo del curso evolutivo (Bull y Lee, 2014) tanto si son evaluadas con medidas neuropsicológicas como mediante estimaciones ecológicas (Presentación, Siegenthaler, Pinto, Mercader, y Miranda, 2015).

Los enfoques actuales sobre el aprendizaje ponen de manifiesto igualmente la necesidad de integrar factores motivacionales en la explicación del rendimiento matemático (Op't Eynde, De Corte, y Verschaffel, 2006; Sarabia e Iriarte, 2011). Desde esta perspectiva, una adecuada motivación es necesaria para la regulación de las estrategias cognitivas y metacognitivas que requiere un aprendizaje matemático significativo (Ugartetxea, 2002).

La motivación hacia el aprendizaje se define como un proceso que impulsa a aprender, una disposición que instiga y mantiene el interés hacia los elementos de aprendizaje que se presentan (Pintrich y Schunk, 2006; Wigfield y Eccles, 2002). La relación entre la motivación hacia el aprendizaje y el rendimiento matemático es demostrada con muestras de niños de Educación Primaria (McKenzie, Gow, y Schweitzer, 2004; Pinxten, Marsh, De Fraine, Van Der Noortgate, y Van Damme, 2014) y Secundaria (Moenikia y Zahed-Babelan, 2010; Suárez-Álvarez, Fernández, y Muñiz, 2014). En muestras de niños menores de 7 años, la investigación es mucho más reducida y algunos autores operacionalizan este tipo de motivación en base a un conjunto de conductas de aprendizaje de carácter observable (*learning behaviors*), relacionadas con el esfuerzo y el grado de compromiso dirigidos a una meta que los estudiantes muestran ante las actividades del aula (veáse McDermott, Green, Francis, y Stott, 2000). Estudios en esta línea destacan que la contribución de la motivación inicial hacia el aprendizaje no parece recaer únicamente sobre el rendimiento matemático inmediato (Daniels, 2014), sino también en la ejecución matemática en cursos posteriores (Ladd, Buhs, y Seid, 2000; Mokrova, O'Brien, Calkins, Leerkes, y Mcrovitch, 2013; Reimann et al., 2013).

Destaca especialmente la investigación del grupo de McDermott y sus colaboradores con niños de familias desfavorecidas. Sus estudios muestran que aquellos comportamientos que reflejan aspectos como autocompetencia percibida, persistencia ante los errores o actitud hacia los elementos del aprendizaje en Educación Infantil poseen un especial impacto en la predicción del rendimiento matemático posterior (Fantuzzo, Perry, y McDermott, 2004; McDermott, Mordell, y Stoltzfus, 2001), aumentando sustancialmente el poder predictivo de la habilidad cognitiva general (Yen, Konold, y McDermott, 2004). Es más, parece que dichas conductas, especialmente las relacionadas con la capacidad inicial para anticipar el éxito en base a la competencia percibida, constituyen un factor de protección de posteriores dificultades en el

aprendizaje de las matemáticas (McDermott, Goldberg, Watkins, Stanley, y Glutting, 2006; McDermott et al., 2011). En este sentido, los resultados de un reciente trabajo evidencian la sensibilidad de las habilidades iniciales de competencia percibida y persistencia ante las dificultades para la diferenciación entre las trayectorias de niños con y sin problemas de rendimiento matemático desde preescolar hasta segundo curso de Educación Primaria (McDermott, Rikoon, y Fantuzzo, 2014).

Por otra parte, el estilo atribucional es descrito como la percepción que las personas tienen acerca de las causas de los acontecimientos que les suceden a sí mismos y a otros individuos. Weiner (1986) postula que el comportamiento motivado está influido por las expectativas de logro de una meta y el valor que se le otorga. Estos, a su vez, vienen determinados por las atribuciones expresadas mediante las creencias personales sobre cuáles son las causas originarias tanto de los éxitos como de los fracasos. Las personas pueden atribuir los acontecimientos que les suceden a causas internas o externas, estables o inestables y puntuales o globales. Estas dimensiones poseen implicaciones motivacionales sobre las conductas futuras y el aprendizaje. La relación entre las atribuciones y el proceso general de aprendizaje ha sido descrita en términos de implicación del feedback atribucional en la autoregulación del aprendizaje y los resultados del mismo (Pintrich y Schunk, 2006).

Los estudios realizados con muestras de Educación Primaria y mayores muestran que la atribución del éxito a causas internas y estables parece determinar un mejor rendimiento escolar (Miñano y Castejón, 2011). Las evidencias en cuanto a las situaciones de fracaso son más claras. Según Miñano y Castejón (2011) son las atribuciones a causas inestables y controlables las que han mostrado ser más adaptativas y, por lo tanto, atribuir el fracaso a causas internas, estables y/o no controlables produce efectos negativos tanto sobre las futuras expectativas de éxito (Closas, Sanz de Acedo, y Ugarte, 2011; González, 2005), como sobre el rendimiento final (Lozano, Pesutti Blanco, y Canosa, 2000).

Información adicional es aportada por trabajos que se centran en niños con dificultades de aprendizaje de las matemáticas. La mayoría evidencia que los estudiantes con un diagnóstico clínico de dificultades específicas presentan una mayor probabilidad de manifestar déficits en dichos factores. Así, la revisión de Miranda, García, Marco y Rosel (2006) concluye que los niños con dificultades específicas en el aprendizaje de las matemáticas, en comparación con los estudiantes con un rendimiento matemático adecuado, suelen mostrar un estilo motivacional extrínseco y atribuyen en menor medida sus éxitos y fracasos al interés y al esfuerzo personal. En esta misma línea se encuentran los resultados de un reciente trabajo realizado por Pasta, Mendola, Logonbardi, Prino y Gastaldi (2013), en el que el alumnado con dificultades (específicas o bajo rendimiento en matemáticas y/o lectura) atribuyen en menor medida los éxitos y los fracasos a causas internas. No obstante, algunos estudios muestran que dicho estilo atribucional desadaptativo parece no estar presente en todos el alumnado con dificultades de aprendizaje (González-Pienda et al., 2000; Núñez et al., 2005).

A modo de conclusión, parece que distintos trabajos apuntan hacia la importancia de las variables motivacionales hacia el aprendizaje, así como del estilo atribucional, sobre el rendimiento matemático y sus dificultades. No obstante, los estudios que han tratado de valorar el estilo atribucional utilizan muestras de Educación Primaria y Secundaria (más de 8 años). En relación a la motivación hacia el aprendizaje, la gran mayoría de los estudios con niños de Educación Infantil se han realizado dentro del programa *Head Start Children* (Department of Health and Human Services, USA), con

familias de nivel socioeconómico bajo. Es necesario continuar profundizando en estos aspectos motivacionales con una perspectiva longitudinal que abarque el desarrollo de la competencia matemática desde las primeras etapas educativas.

En virtud de lo anteriormente expuesto, el presente trabajo pretende examinar la relación de la motivación hacia el aprendizaje y el estilo atribucional con el rendimiento matemático en las primeras etapas escolares. Concretamente, se proponen dos objetivos diferenciados: (a) analizar el poder predictivo de la motivación hacia el aprendizaje y el estilo atribucional evaluados en Educación Infantil sobre el rendimiento matemático en 2º de Educación Primaria; y (b) examinar las diferencias en dichos factores motivacionales entre grupos con rendimiento matemático bajo, medio y alto en 2º de Educación Primaria.

## Método

### *Participantes*

La muestra definitiva del estudio está conformada por 180 estudiantes (51.1% varones; 48.9% niñas) de 14 centros educativos de las provincias de Castellón y Valencia (España). En el tiempo 1 (T1), los participantes tienen una edad comprendida entre 5 y 6 años ( $M = 70.21$  meses;  $DT = 3.56$  meses). En el tiempo 2 (T2), los participantes tienen una edad entre 7 y 8 años ( $M = 94.16$  meses;  $DT = 3.78$  meses). Los estudiantes presentan una media de CI equivalente de 99.28 ( $DT = 12.34$ ), que se obtiene a través de las subpruebas *vocabulario* y *cuadrados* de la escala WPPSI (Wechsler, 1996) siguiendo las directrices de Spreen y Strauss (1991). Para la selección de la muestra, se utilizan como criterios de exclusión la obtención de un CI equivalente inferior a 70, así como la presencia en informes escolares de deficiencias sensoriales graves, anomalías neurobiológicas, trastornos psicológicos o deprivación socio-cultural. El 87.8% de los niños poseen nacionalidad española. Todos los participantes hablan y comprenden el español. El 65% de los estudiantes asiste a centros públicos, frente al 35% que pertenece a colegios concertados. Respecto al nivel socio-cultural de las familias, un 31.1% de las madres y un 37.8% de los padres poseen un nivel de estudios bajo (Educación Primaria y/o Educación Secundaria Obligatoria), un 36.1% de las madres y un 34.4% de los padres tienen estudios de nivel medio (Bachiller y/o Ciclos Formativos), y un 32.8% de las madres y un 27.8% de los padres poseen estudios superiores (Formación Universitaria). En el T2, el 19.1% de los participantes asisten a sesiones con especialistas en los respectivos centros escolares: Apoyo Educativo (7.7%), Educación Compensatoria (1.9%), Pedagogía Terapéutica (3.3%), Audición y Lenguaje (3.8%) y tratamiento combinado (2.4%).

Para el segundo objetivo, la muestra se divide en tres grupos en función del *Índice de Competencia Matemática* (ICM) obtenido en la prueba TEMA-3 (Ginsburg y Baroody, 2003) en 2º curso de Educación Primaria. Se categoriza en el grupo de rendimiento bajo (RB) 33 participantes, 18 de los cuales obtienen un ICM con un rango de 70-79 (descriptor pobre), y 15 con un ICM < 70 (descriptor muy pobre). El grupo con rendimiento medio (RM) está compuesto por 66 participantes, con un ICM de 90-110 (descriptor medio). Se conforma un tercer grupo de rendimiento alto (RA), compuesto por 28 participantes; 25 con un ICM entre 121-130 (descriptor superior), y 3 con un ICM > 130 (descriptor muy superior).

## *Instrumentos*

### *T1: Educación Infantil 5 años*

Los docentes cumplimentan la Escala de Conductas de Aprendizaje en Preescolar (*Preeschool Learning Behaviors Scale*, PLBS; McDermott et al., 2000). Comprende 29 ítems que se agrupan en tres subescalas: *competencia-motivación*, que abarca conductas relacionadas con la anticipación del éxito (p.ej. “Parece que se refugia en una actitud de impotencia”); *atención-persistencia*, cuyos ítems se centran en la capacidad de persistir en una tarea hasta completarla (p.ej. “Se implica en las tareas en la medida que se espera que lo hiciera para su edad”); y *actitud hacia el aprendizaje*, que indica la voluntad de participar en actividades de aprendizaje, mostrando una actitud positiva hacia los elementos que lo componen (p.ej. “Muestra poco interés en agradar al profesor”). Los indicadores de fiabilidad para la presente muestra son: *competencia-motivación*: Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) = .89, Fiabilidad compuesta (FC) = .90, Varianza Media Extractada (VME) = .87, Omega de McDonald ( $\Omega$ ) = .84; *atención-persistencia*:  $\alpha$  = .85, FC = .86, VME = .86,  $\Omega$  = .80; *actitud hacia el aprendizaje*:  $\alpha$  = .75, FC = .77, VME = .77;  $\Omega$  = .81. Se utiliza la puntuación directa en cada una de las subescalas para los análisis.

Igualmente, se administra individualmente la Entrevista del Estilo Atribucional para Niños (*Children's Attributional Style Interview*, CASI; Conley, Haines., Hilt, y Mestalky, 2001) aplicable a niños a partir de 5 años. En esta tarea, se presentan al niño una serie de ilustraciones (16 historias) de eventos relacionados con el rendimiento. El niño debe generar sus propias atribuciones y valorarlas en términos de *internalidad* (“depende de mí” vs. “depende de otros”) *globalidad* (“ocurre en todas partes” vs. “ocurre sólo en un escenario concreto”) y *estabilidad* (“sucede muchas veces” vs. “sucede sólo esta vez”). La mitad de las historias son positivas y, el resto, negativas. Los indicadores de fiabilidad de la prueba para la presente muestra son:  $\alpha$  = .56, FC = .63, VME = .59,  $\Omega$  = .77. Se toman como referencia el sumatorio de las respuestas en cada uno de los índices del cuestionario.

### *T2: 2º Curso de Educación Primaria*

Para evaluar el rendimiento matemático se aplica el Test de Competencia Matemática Básica (TEMA-3; Ginsburg y Baroody, 2003). Se trata de una prueba estandarizada dirigida a niños entre 3 años y 8 años y 11 meses. Se compone de 72 ítems que valoran diferentes aspectos de la competencia matemática infantil. Contempla tanto aspectos informales (aquellos que no requieren el uso de símbolos matemáticos escritos), que son evaluados mediante 41 ítems, como aspectos formales (actividades que implican el uso de símbolos matemáticos), que se engloban en 31 ítems. Todos ellos se agrupan en 8 dimensiones: cuatro subescalas relativas a las *habilidades informales* de *numeración*, *comparación*, *cálculo* y *conceptos*; cuatro subescalas de *habilidades formales* sobre *convencionalismos*, *hechos numéricos*, *cálculo* y *conceptos*. Los indicadores de fiabilidad para la presente muestra son: *habilidades informales*:  $\alpha$  = .80, FC = .84, VME = .85;  $\Omega$  = .60; *habilidades formales*:  $\alpha$  = .85, FC = .93, VME = .90,  $\Omega$  = .76. Para el presente estudio, se utilizan las puntuaciones directas en cada una de las subescalas y la puntuación total. Para el segundo objetivo, los participantes se clasifican en función del ICM.

### *Procedimiento*

Tras obtener los permisos de la Consellería de Educación de la Generalitat Valenciana y la aprobación por parte del Comité Ético de la Universitat Jaume I, con la finalidad de abarcar un amplio rango de centros, se seleccionan 6 estudiantes por aula al azar mediante la técnica de muestreo aleatorio simple. La muestra inicial está compuesta por 209 preescolares, de los cuales 180 niños participan en la investigación en la evaluación en 2º de Educación Primaria (86.6% de la muestra inicial), conformando así la muestra definitiva del estudio. La evaluación es llevada a cabo por profesionales del equipo de investigación (psicólogos y psicopedagogos) familiarizados con la aplicación y corrección de los test. La administración es individual, en el tiempo medio de aplicación que se establece en el manual y respetando ritmos individuales. Los espacios físicos reúnen las condiciones de iluminación, ventilación e insonorización adecuadas para la evaluación.

En el tiempo 1, se administra el cuestionario CASI (Conley et al., 2001) a modo de entrevista a los estudiantes de Educación Infantil de 5 años, con un tiempo medio de administración de 25 minutos. La evaluación se realiza en horario lectivo sin interferir en las actividades significativas del currículum y a lo largo del tercer trimestre del curso escolar. Asimismo, los docentes cumplimentan la escala de estimación PLBS (McDermott et al., 2000). Los cuestionarios son entregados en sobres cerrados a los docentes y se retornan a los experimentadores.

Dos cursos escolares después, en el T2, se vuelve a los centros escolares donde se administra la prueba estandarizada TEMA-3 (Ginsburg y Baroody, 2003) a los mismos niños, con un tiempo medio de administración de 30 minutos, siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente.

### *Análisis estadísticos*

Se utiliza el paquete estadístico Statistical Package for the Social Science (SPSS), versión 22.00 (SPSS Inc., Chicago, IL USA). Para el primer objetivo, se realizan análisis de regresión lineal múltiple por el método de pasos sucesivos para comprobar qué conductas motivacionales y dimensiones del estilo atribucional a los 5 años predicen el rendimiento matemático posterior en 2º curso de Educación Primaria.

Para el segundo objetivo, se realizan análisis multivariados de la covarianza (MANCOVA), introduciendo como co-variable el CI equivalente, para establecer comparaciones entre los grupos con RB, RM y RA de 2º curso de Educación Primaria en las variables motivacionales y atribucionales evaluadas en Educación Infantil. Tras comprobar los supuestos, el nivel de significación se fija en .05 y se calcula  $\eta^2_p$  para comprobar la fuerza de asociación.

## **Resultados**

### *Poder predictivo de la motivación hacia el aprendizaje y el estilo atribucional de Infantil en el rendimiento matemático de 2º de Primaria*

En la Tabla 1 se muestran los resultados sobre qué conductas motivacionales evaluadas en Educación Infantil predicen el rendimiento matemático en 2º curso de Educación Primaria.

La puntuación total de la prueba TEMA-3 (Gingsburg y Baroody, 2003) es predicha en un 28.2% por las variables *competencia-motivación* ( $\Delta R^2 = .213, p < .001$ ), *actitud* ( $\Delta R^2 = .049, p = .001$ ) y *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .020, p = .033$ ).

Respecto a las *habilidades informales*, la tarea *numeración* es predicha por las variables *competencia-motivación* ( $\Delta R^2 = .153, p < .001$ ), *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .040, p = .003$ ) y *actitud* ( $\Delta R^2 = .019, p = .044$ ), con un peso de un 21.2% de la varianza. Únicamente la variable *competencia-motivación* predice la subprueba *comparación* en un 15.1% de la varianza total ( $\Delta R^2 = .151, p < .001$ ). La *competencia-motivación* ( $\Delta R^2 = .123, p < .001$ ), la *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .025, p = .023$ ) y la *actitud* ( $\Delta R^2 = .022, p = .035$ ) explican un 16.9% de la varianza en *cálculo*. Únicamente actúa como predictor de la subprueba *conceptos informal* la variable *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .128, p < .001$ ) que explica el 12.8% de la varianza.

Respecto a las *habilidades formales*, la subprueba *convencionalismos* es predicha con un 12.6% de la varianza por la variable *competencia-motivación* ( $\Delta R^2 = .126, p < .001$ ). La variable *competencia-motivación* explica también el 18.5% de la varianza en la subprueba *hechos numéricos* ( $\Delta R^2 = .185, p < .001$ ). Los resultados obtenidos en *cálculo* los predicen *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .213, p < .001$ ) y *actitud* ( $\Delta R^2 = .050, p = .001$ ) que explican el 26.3% de la varianza total. Finalmente, se observa que el 17.7% de la varianza de la variable *conceptos formal* lo explican la *competencia-motivación* ( $\Delta R^2 = .133, p < .001$ ), la *atención-persistencia* ( $\Delta R^2 = .025, p = .022$ ) y la *actitud* ( $\Delta R^2 = .019, p = .046$ ).

**Tabla 1**

Análisis de regresión de las subescalas del cuestionario de conductas de motivación hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott et al., 2000) sobre las medidas de rendimiento matemático (TEMA-3; Ginsburg y Baroody, 2003)

|                               | Motivación hacia el aprendizaje |                |              |       |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------|-------|
|                               | F                               | R <sup>2</sup> | $\Delta R^2$ | Beta  |
| Puntuación total              |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> |                                 |                | .213         | .243  |
| <i>Actitud</i>                |                                 |                | .049         | -.319 |
| <i>Atención-Persistencia</i>  | 23.02**                         | .282           | .020         | .489  |
| Numeración informal           |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> |                                 |                | .153         | .245  |
| <i>Atención-Persistencia</i>  |                                 |                | .040         | .404  |
| <i>Actitud</i>                | 15.80**                         | .212           | .019         | -.327 |
| Comparación informal          |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> | 31.77**                         | .151           | .151         | .389  |
| Cálculo informal              |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> |                                 |                | .123         | .260  |
| <i>Atención-Persistencia</i>  |                                 |                | .025         | .318  |
| <i>Actitud</i>                | 11.94**                         | .169           | .022         | -.303 |
| Conceptos informal            |                                 |                |              |       |
| <i>Atención-Persistencia</i>  | 26.15**                         | .128           | .128         | .358  |
| Convencionalismos formal      |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> | 25.61**                         | .126           | .126         | .355  |
| Hechos numéricos formal       |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> | 40.31**                         | .185           | .185         | .430  |
| Cálculo formal                |                                 |                |              |       |
| <i>Atención-Persistencia</i>  |                                 |                | .213         | .692  |
| <i>Actitud</i>                | 31.65**                         | .263           | .050         | -.321 |
| Conceptos formal              |                                 |                |              |       |
| <i>Competencia-Motivación</i> |                                 |                | .133         | .268  |

|                              |         |      |      |       |
|------------------------------|---------|------|------|-------|
| <i>Atención-Persistencia</i> |         |      | .025 | .319  |
| <i>Actitud</i>               | 12.63** | .177 | .019 | -.293 |

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .001$

En la Tabla 2 se presentan los resultados del análisis de regresión lineal múltiple por pasos sucesivos para las variables de estilo atribucional del último curso de Educación Infantil con respecto a las habilidades matemáticas evaluadas dos años más tarde.

La variable *internalidad* ante eventos positivos es el único predictor estadísticamente significativo para las puntuaciones obtenidas en las diferentes subpruebas de rendimiento matemático, con varianzas que oscilan entre el 2.2% y el 4.1%. Los resultados significativos obtenidos en los análisis de regresión lineal de las pruebas informales son: puntuación total ( $\Delta R^2 = .041$ ,  $p = .006$ ), numeración ( $\Delta R^2 = .035$ ,  $p = .012$ ), comparación ( $\Delta R^2 = .030$ ,  $p = .019$ ), cálculo ( $\Delta R^2 = .033$ ,  $p = .015$ ), y conceptos ( $\Delta R^2 = .034$ ,  $p = .013$ ). De las formales: hechos numéricos ( $\Delta R^2 = .034$ ,  $p = .014$ ), cálculo ( $\Delta R^2 = .031$ ,  $p = .018$ ) y conceptos ( $\Delta R^2 = .022$ ,  $p = .046$ ).

**Tabla 2**

Análisis de regresión de las dimensiones de estilo atribucional (CASI; Conley et al., 2001) sobre las medidas de rendimiento matemático (TEMA-3; Ginsburg y Baroody, 2003)

|                              | F     | Estilo atribucional |              |      |
|------------------------------|-------|---------------------|--------------|------|
|                              |       | $R^2$               | $\Delta R^2$ | Beta |
| Puntuación total             |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 7.61* | .041                | .041         | .203 |
| Numeración Informal          |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 6.45* | .035                | .035         | .187 |
| Comparación Informal         |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 5.56* | .030                | .030         | .174 |
| Cálculo informal             |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 6.07* | .033                | .033         | .182 |
| Conceptos Informal           |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 6.36* | .034                | .034         | .186 |
| Convencionalismos Formal     | n.s.  | -                   | -            | -    |
| Hechos numéricos Formal      |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 6.22* | .034                | .034         | .184 |
| Cálculo Formal               |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 5.72* | .031                | .031         | .176 |
| Conceptos Formal             |       |                     |              |      |
| <i>Internalidad positiva</i> | 4.03* | .022                | .022         | .149 |

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .001$ .

### *Diferencias entre grupos con y sin problemas de rendimiento matemático en 2º de Educación Primaria en factores motivacionales*

La Tabla 3 muestra las diferencias en las variables motivacionales y atribucionales evaluadas en Educación Infantil para los grupos con RB, RM y RA en 2º de Educación Primaria. El CI equivalente se introduce como co-variable, dado que se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos [ $F(2,124) = 8.94$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 p = .126$ ].



El efecto principal de grupo es estadísticamente significativo para las variables de motivación hacia el aprendizaje [Wilks' Lambda ( $\Lambda$ ) = .82,  $F(6,244) = 4.15$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2p = .093$ ]. Los ANCOVA de confirmación revelan diferencias estadísticamente significativas en las variables *competencia-motivación* [ $F(2,123) = 3.63$ ,  $p = .029$ ,  $\eta^2p = .056$ ] y *atención-persistencia* [ $F(2,123) = 8.17$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2p = .117$ ]. No se encuentran diferencias en la variable *actitud*. Las comparaciones por pares a posteriori muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos RB y RA en las variables *competencia- motivación* ( $p = .024$ ) y *atención-persistencia* ( $p < .001$ ). Se observan diferencias entre los grupos RB y RM en la variable *atención-persistencia* ( $p = .008$ ).

Respecto a las variables atribucionales, el efecto principal del grupo no alcanza la significación estadística [Wilks' Lambda ( $\Lambda$ ) = .93,  $F(2,236) = .775$ ,  $p = .676$ ,  $\eta^2p = .038$ ].

**Tabla 3**

Análisis de comparación de medias entre los grupos RB, RM y RA en motivación hacia el aprendizaje (PLBS; McDermott et al., 2000) y estilo atribucional (CASI; Conley et al., 2001)

|                               | RB<br><i>n</i> = 33 | RM<br><i>n</i> = 66 | RA<br><i>n</i> = 28 | F (2,123) | $\eta^2p$ | Dif. entre<br>grupos |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|----------------------|
|                               | <i>M</i> (DT)       | <i>M</i> (DT)       | <i>M</i> (DT)       |           |           |                      |
| PLBS                          |                     |                     |                     |           |           |                      |
| <i>Competencia-Motivación</i> | 16.18 (3.94)        | 18.09 (4.91)        | 20.68 (1.81)        | 3.69*     | .056      | RA>RB                |
| <i>Atención-Persistencia</i>  | 10.85 (3.42)        | 13.74 (4.38)        | 15.93 (2.29)        | 8.17**    | .117      | RA>RB<br>RM>RB       |
| <i>Actitud</i>                | 11.55 (2.21)        | 12.33 (2.20)        | 12.54 (2.70)        | .571      | .009      | -                    |
| CASI                          |                     |                     |                     |           |           |                      |
| <i>Internalidad positiva</i>  | 4.67 (1.14)         | 5.27 (1.24)         | 5.50 (1.50)         | 2.07      | .033      | -                    |
| <i>Estabilidad positiva</i>   | 5.64 (2.16)         | 6.27 (1.78)         | 6.29 (2.12)         | .793      | .013      | -                    |
| <i>Globalidad positiva</i>    | 6.09 (1.73)         | 6.55 (1.31)         | 6.68 (1.25)         | .564      | .009      | -                    |
| <i>Internalidad negativa</i>  | 3.64 (1.59)         | 3.42 (1.60)         | 3.57 (1.50)         | .239      | .004      | -                    |
| <i>Estabilidad negativa</i>   | 3.61 (2.47)         | 3.52 (2.56)         | 3.25 (1.60)         | .368      | .006      | -                    |
| <i>Globalidad negativa</i>    | 4.39 (2.21)         | 4.74 (2.05)         | 4.57 (2.50)         | .251      | .004      | -                    |

Nota. RB = Rendimiento Bajo; RM = Rendimiento Medio; RA = Rendimiento Alto

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .001$ .

## Discusión

El primer objetivo pretende explorar el poder predictivo de la motivación hacia el aprendizaje y las atribuciones evaluadas en el último curso de Educación Infantil sobre las habilidades matemáticas en 2º de Primaria. En el presente estudio la motivación hacia el aprendizaje es medida a través de las respuestas de los docentes a preguntas sobre aspectos relacionados con creencias de autoeficacia percibida, persistencia y actitud, recogiendo así la multidimensionalidad de los aspectos que se incluyen en el interés para aprender (Wilson y Trainin, 2007). Los resultados expresan su peso significativo en la predicción de la totalidad de las habilidades matemáticas analizadas, con varianzas que oscilan, en conjunto, entre el 12.6% y el 28.2%. Además, el peso de estas variables es ligeramente superior sobre las puntuaciones obtenidas en las habilidades matemáticas formales que implican el uso de símbolos matemáticos escritos

(desarrolladas en contextos escolares), aspecto que puede estar relacionado con el buen hacer de los profesionales de esta etapa educativa.

La autocompetencia del alumnado es el predictor que mejor explica el rendimiento matemático en la gran mayoría de las variables analizadas. Asimismo, la persistencia y la actitud hacia el aprendizaje aportan también, aunque en menor medida, una contribución significativa adicional. Destaca el peso especialmente significativo de la persistencia en la predicción de las operaciones de cálculo con enunciado aritmético. Estos resultados van en la línea de investigaciones con estudiantes más mayores (McKenzie et al., 2004; Moenikia y Zahed-Babelan, 2010; Pinxten et al., 2014; Suárez-Álvarez et al., 2014) y sugieren que el autoconcepto académico positivo y la orientación persistente hacia el aprendizaje, generadas ya en la etapa de Educación Infantil a los 5 años, influyen sobre las metas y logros académicos futuros (Daniels, 2014; Fantuzzo et al., 2004; Ladd et al., 2000; McDermott et al., 2001; Mokrova et al., 2013; Reimann et al., 2013).

Continuando con el primer objetivo, al evaluar la capacidad predictiva de las dimensiones de estilo atribucional, solamente la dimensión internalidad positiva muestra un peso significativo sobre el rendimiento académico, aunque con valores limitados. El presente estudio pone de manifiesto que en Educación Infantil las atribuciones parecen estar en una fase inicial, caracterizadas por ser poco estables y con una tendencia a asignar los éxitos académicos a factores internos mientras que los fracasos son todavía explicados de forma inconsistente en todas las dimensiones analizadas. Son necesarios más trabajos que profundicen en esta cuestión.

El conjunto de resultados obtenidos en relación al primer objetivo es coincidente con estudios realizados con muestras de mayor edad que sostienen que las variables motivacionales y atribucionales actúan como predictores sobre el rendimiento académico (Miñano y Castejón, 2008; 2011). No obstante, las varianzas obtenidas en estos estudios son muy superiores a las obtenidas en el presente trabajo. Probablemente, las diferencias entre ambos estudios son debidas, además de a la diversidad de los instrumentos utilizados, a la diferencia de edad entre ambas muestras, con grados de madurez, intereses y percepciones de autocompetencia muy dispares. Este hecho apuntaría a que el peso de la motivación sobre el rendimiento académico se incrementa con la edad. Una de las principales aportaciones del presente estudio es destacar que, aunque menor que en etapas posteriores, las variables motivacionales tienen un papel ya muy significativo en la etapa de Educación Infantil que debe ser tenido en cuenta.

El segundo objetivo pretende estudiar en qué variables de motivación hacia el aprendizaje y de estilo atribucional, evaluadas al finalizar la etapa de Educación Infantil, difieren los estudiantes con rendimiento matemático bajo, medio y alto en 2º curso de Educación Primaria. En referencia a las primeras, los estudiantes con bajo rendimiento muestran dos años antes, a juicio de sus docentes, menores conductas de autocompetencia percibida y de persistencia ante las dificultades que sus compañeros con rendimiento alto. Este resultado está en la línea de los trabajos que han destacado la importancia de la autocompetencia como factor de protección de dificultades posteriores (McDermott et al., 2006; McDermott et al., 2011).

También la persistencia en Educación Infantil es la variable que diferencia entre los grupos de rendimiento bajo y medio al finalizar el primer ciclo de Primaria. La importancia de la persistencia en el adecuado desarrollo del aprendizaje escolar y sus dificultades se refleja también en el trabajo de Mokrova et al. (2013) con estudiantes de menor edad. Mediante un diseño longitudinal estos investigadores encuentran que,

independientemente de factores demográficos y de habilidades cognitivo-lingüísticas, los niños y niñas que son más persistentes en completar una tarea desafiante a los 3 años muestran mayores habilidades académicas (en lenguaje y matemáticas) dos años después. No aparecen, por último, diferencias significativas entre los distintos grupos de rendimiento matemático respecto a las dimensiones de estilo atribucional. No obstante, las comparaciones entre medias muestran una tendencia en la relación entre niveles de rendimiento matemático e internalidad positiva.

En síntesis, se puede concluir que los resultados obtenidos muestran que, ya en la etapa de Educación Infantil, las variables motivacionales hacia el aprendizaje, y en menor medida las atribuciones ante los resultados, influyen sobre el rendimiento futuro. Es más, en la línea del trabajo de McDermott et al. (2014), parece que la autocompetencia percibida y la persistencia en las tareas son variables a tener en cuenta en la explicación de la aparición de los problemas de rendimiento matemático posterior.

El presente estudio resulta pionero al demostrar de forma conjunta la importancia de las variables de motivación hacia el aprendizaje y de estilo atribucional tempranos para el rendimiento matemático posterior, aunque futuras investigaciones deben incorporar otros procedimientos para la evaluación de la motivación a través del alumnado y las personas próximas a éste. La evaluación a través del docente supone una limitación del presente estudio. Otra limitación es la ausencia en este estudio de otras variables explicativas del rendimiento matemático de índole personal (cognitivas, funcionamiento ejecutivo, etc.) y contextuales, tanto socioambientales como institucionales e instruccionales (Bull y Lee, 2014; Op't Eynde et al., 2006). Son necesarios estudios longitudinales que profundicen en los resultados alcanzados en este trabajo, teniendo en cuenta la contribución de todas estas variables sobre el rendimiento. Igualmente son necesarias investigaciones dirigidas a precisar qué factores individuales y contextuales están en el origen de la motivación, especialmente en estudiantes con pobres resultados académicos.

Entre las aplicaciones prácticas que se derivan del estudio, se apunta la necesidad de incorporar, ya desde la etapa de Educación Infantil, componentes de carácter motivacional para la formación del alumnado y del propio cuerpo docente. Es importante proporcionar a los docentes de Educación Infantil, y también a los familiares, información sobre el papel de la motivación en el éxito escolar y sobre cómo desarrollar la motivación de sus estudiantes/hijos e hijas especialmente en alumnado con riesgo de dificultades. Como subraya un reciente meta-análisis el incremento de la motivación constituye uno de los factores que condiciona la eficacia de la intervención en estudiantes con dificultades matemáticas (Ise y Schulte-Körne, 2013).

Familias y docentes deben proporcionar ambientes de aprendizaje que promuevan la autonomía sobre el control externo. Cuando el aprendizaje se consigue con procedimientos que apoyan la implicación del niño se potencia el sentimiento de autodeterminación y la comprensión del material que debe aprender. Familiares y docentes deben acompañar al niño en el proceso de aprendizaje transmitiendo su pasión y entusiasmo por conocer, potenciando sentimientos de autocompetencia académica como base del éxito educativo.

## Referencias

- Bull, R., y Lee, K. (2014). Executive functioning and mathematics achievement. *Child Development Perspectives*, 8(1), 36-41. doi: 10.1111/cdep.12059
- Closas, A. H., Sanz de Acedo, M. L., y Ugarte, M. D. (2011). An explanatory model of the relations between cognitive and motivational variables and academic goals. *Revista de Psicodidáctica*, 16(1), 19-38.
- Conley, C. S., Haines, B. A., Hilt, L. M., y Metalsky, G. I. (2001). The Children's Attributional Style Interview: Developmental tests of cognitive diathesis-stress theories of depression. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(5), 445-463. doi: 10.1037/0022-3514.69.2.370
- Daniels, D. H. (2014). Children's affective orientations in preschool and their initial adjustment to kindergarten. *Psychology in the Schools*, 51(3), 256-272. doi: 10.1002/pits.21748
- Desoete, A., y Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 16(4), 351-367. doi: 10.1016/j.lindif.2006.12.006
- Fantuzzo, J., Perry, M. A., y McDermott, P. (2004). Preschool approaches to learning and their relationship to other relevant classroom competencies for low-income children. *School Psychology Quarterly*, 19(3), 212-230. doi: 10.1521/scpq.19.3.212.40276
- Ginsburg, H., y Baroody, A. (2003). *TEMA-3; Test de Competencia Matemática Básica*. Madrid: TEA.
- González, A. (2005). *Motivación académica: Teoría, aplicación y evaluación*. Madrid: Pirámide.
- González-Pienda, J. A., Núñez, J. C., González-Pumariega, S., Roces, C., García, M., González, P., ... Valle, A. (2000). Autoconcepto, proceso de atribución causal y metas académicas en niños con y sin dificultades de aprendizaje. *Psicothema*, 12(4), 548-556.
- Ise, E., y Schulte-Körne, G. (2013). Symptomatik, iagnostik und ehandlung der echenstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 41(4), 271-282. doi: 10.1024/1422-4917/a000241
- Ladd, G. W., Buhs, E. S., y Seid, M. (2000). Children's initial sentiments about kindergarten: Is school liking an antecedent of early classroom participation and achievement?. *Merrill-Palmer Quarterly*, 46(2), 255-279.
- Lozano, A. B., Pesutti, C. R., Blanco, J. C. B., y Canosa, S. S. (2000). Factores de atribución causal, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en el alumnado de educación secundaria de Galicia: datos para un análisis correlacional. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación: Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación*, 6, 792.
- McDermott, P. A., Fantuzzo, J. W., Warley, H. P., Waterman, C., Angelo, L. E., Gadsden, V. L., y 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. doi: 10.1177/0013164410387351
- McDermott, P. A., Goldberg, M. M., Watkins, M. W., Stanley, J. L., y Glutting, J. J. (2006). A nationwide epidemiologic modeling study of LD risk, protection, and

- unintended impact. *Journal of Learning Disabilities*, 39(3), 230-251. doi: 10.1177/00222194060390030401
- McDermott, P. A., Green, L. F., Francis, J. M., y Stott, D. H. (2000). *PLBS; Preschool Learning Behaviors Scale*. Philadelphia: Edumetric & Clinical Science.
- McDermott, P. A., Mordell, M., y Stoltzfus, J. C. (2001). The organization of student performance in American schools: Discipline, motivation, verbal learning, nonverbal learning. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 65-76. doi: 10.1037/0022-0663.93.1.65
- McDermott, P. A., Rikoon, S. H., y Fantuzzo, J. W. (2014). Tracing children's approaches to learning through Head Start, kindergarten, and first grade: Different pathways to different outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 200-213. doi: 10.1037/a0033547
- McKenzie, K., Gow, K., y Schweitzer, R. (2004). Exploring first-year academic achievement through structural equation modelling. *Higher Education Research & Development*, 23(1), 95-112. doi: 10.1016/j.lindif.2003.10.002
- Miñano, P., y Castejón, J. L. (2008). Capacidad predictiva de las variables cognitivo-motivacionales sobre el rendimiento académico. *REME. Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 28(11). En <http://reme.uji.es/articulos/numero28/article4/article4.pdf>.
- Miñano, P., y Castejón, J. L. (2011). Variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en Lengua y Matemáticas: un modelo estructural. *Revista de Psicodidáctica*, 16(2), 203-230. doi: 10.1387/RevPsicodidact.930
- Miranda, A., García, R., Marco, R., y Rosel, J. (2006). The role of the metacognitive beliefs system in learning disabilities in mathematics. Implications for intervention. En M. Veenman y A. Desoete (Eds.), *Metacognition and mathematics education* (pp. 157-175). London: Nova Science Publisher.
- Moenikia, M., y Zahed-Babelan, A. (2010). A study of simple and multiple relations between mathematics attitude, academic motivation and intelligence quotient with mathematics achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1537-1542.
- Mokrova, I. L., O'Brien, M., Calkins, S. D., Leerkes, E. M., y Marcovitch, S. (2013). The role of persistence at preschool age in academic skills at kindergarten. *European Journal of Psychology of Education*, 28(4), 1495-1503.
- Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., González-Pumariega, S., Rocas, C., Alvarez, L., González, P., ... Rodríguez, S. (2005). Subgroups of attributional profiles in students with learning difficulties and their relation to self-concept and academic goals. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20(2), 86-97. doi: 10.1111/j.1540-5826.2005.00124.x
- Op't Eynde, P., De Corte, E., y Verschaffel, L. (2006). "Accepting emotional complexity": A socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 193-207. doi: 10.1007/s10649-006-9034-4
- Passolunghi, M. C., y Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 42-63. doi: 10.1111/j.2044-8279.2011.02039.x
- Pasta, T., Mendola, M., Longobardi, C., Prino, L. E., y Gastaldi, F. G. M. (2013). Attributional style of children with and without Specific Learning Disability.

- Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 11(3), 649-664. doi: 10.1111/j.2044-8279.2011.02039.x
- Pintrich, P. R., y Schunk, D.H. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid: Pearson Education.
- Pinxten, M., Marsh, H. W., De Fraine, B., Van Den Noortgate, W., y Van Damme, J. (2014). Enjoying mathematics or feeling competent in mathematics? Reciprocal effects on mathematics achievement and perceived math effort expenditure. *British Journal of Educational Psychology*, 84(1), 152-174. doi: 10.1111/bjep.12028
- Presentación, M. J., Siegenthaler, R., Pinto, V., Mercader, J., y Miranda, A. (2015). Math kills and executive functioning in preschool: Clinical and ecological valuation. *Revista de Psicodidáctica*, 20(1), 65-85. doi: 10.1387/RevPsicodidact.11086
- Reimann, G., Stoecklin, M., Lavallee, K., Gut, J., Frischknecht, M. C., y Grob, A. (2013). Cognitive and motivational profile shape predicts mathematical skills over and above profile level. *Psychology in the Schools*, 50(1), 37-56. doi: 10.1002/pits.21659
- Sarabia, A., y Iriarte, C. (2011). *El aprendizaje de las matemáticas ¿Qué actitudes, creencias y emociones despierta esta materia en los alumnos?* Navarra: Eunse.
- Spren, O., y Strauss, E. (1991). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. New York: Oxford University Press.
- Suárez-Álvarez, J., Fernández-Alonso, R., y Muñiz, J. (2014). Self-concept, motivation, expectations, and socioeconomic level as predictors of academic performance in mathematics. *Learning and Individual Differences*, 30, 118-123. doi: 10.1016/j.lindif.2013.10.019
- Ugartetxea, J. (2002). La metacognición, el desarrollo de la autoeficacia y la motivación escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 13, 49-73.
- Wechsler, D. (1996). *WPPSI; Escala de Inteligencia de Wechsler para Preescolar y Primaria*. Madrid: TEA Ediciones.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. En *An attributional theory of motivation and emotion* (pp. 159-190). Springer US.
- Wigfield, A., y Eccles, J. S. (2002). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. En A. Wigfield y J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 91-120). London: Academic Press.
- Wilson, K., y Trainin, G. (2007). First-grade students' motivation and achievement for reading, writing and spelling. *Reading Psychology*, 28(3), 257-282. doi: 10.1080/02702710601186464
- Yen, C. J., Konold, T. R., y McDermott, P. A. (2004). Does learning behavior augment cognitive ability as an indicator of academic achievement?. *Journal of School Psychology*, 42(2), 157-169. doi: 10.1016/j.jsp.2003.12.001