

RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS

Relación con creatividad y estilos de afrontamiento

MARÍA TERESA LAMANA-SELVA / CRISTINA DE-LA-PEÑA

Resumen:

El objetivo de esta investigación consiste en analizar la relación entre el rendimiento académico en matemáticas y el nivel de creatividad y estilo de afrontamiento de los estudiantes. Para ello, se seleccionó una muestra de 91 alumnos de 4º de primaria en la Comunidad de Madrid, España, a los que se les aplicó: el test CREA, para valorar creatividad; la Escala de Afrontamiento para Niños, para evaluar los modos de afrontar la materia, y se utilizó la nota media de matemáticas, para valorar el rendimiento académico. Los resultados obtenidos evidencian la existencia de correlaciones significativas entre rendimiento y creatividad y rendimiento y afrontamiento; además, la creatividad y el afrontamiento predicen el rendimiento académico en matemáticas. Consecuentemente, estos resultados tienen implicaciones educativas para potenciar el rendimiento en matemáticas.

Abstract:

The objective of this research is to analyze the relationship between academic performance in mathematics and students' creativity levels and coping styles. To this aim, a sample of 91 fourth-graders from Madrid, Spain, took the CREA test to evaluate creativity and the EAN to evaluate coping styles in mathematics; their average grade in mathematics was used as an indicator of academic performance. The results reveal the existence of significant correlation between performance and creativity, as well as between performance and coping style, while creativity and coping style predict academic performance in mathematics. These findings have educational implications for enhancing academic performance in mathematics.

Palabras clave: aprovechamiento escolar; educación matemática; estilos de aprendizaje; estrategias cognitivas; educación básica.

Keywords: scholastic achievement, mathematics education, styles of learning, cognitive strategies, elementary education.

María Teresa Lamana-Selva: estudiante de maestría en la Universidad Francisco de Vitoria. Pozuelo de Alarcón, Madrid, España. CE: terelamana22@gmail.com

Cristina de la Peña Álvarez: profesora en la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR). Av. de la Paz, 137, 26006, Logroño, La Rioja, España. CE: cristina.delapena@unir.net

Introducción

En las últimas décadas, los informes internacionales sobre educación ponen de manifiesto que la competencia matemática es el área de estudio donde los alumnos obtienen un menor rendimiento frente a otras como la ciencia o lectura (OCDE, 2016). Concretamente en España, los resultados obtenidos por los escolares en el Informe Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS, por sus siglas en inglés) del año 2015 los sitúan por debajo de la media, en comparación con el resto de países y, en el informe del Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) de 2015 (OCDE, 2016), los estudiantes se encuentran ligeramente por debajo del resto de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Estos resultados de las evaluaciones internacionales indican que en matemáticas el sistema educativo necesita mejorar, según Schleicher (2007: 6): “la excelencia en educación es una meta alcanzable y, a un costo razonable”. Esta mejora beneficiará tanto a los alumnos que tienen una competencia buena o adecuada en matemáticas para que alcancen posibilidades plenas como a aquellos que tienen bajo rendimiento para que obtengan un nivel mínimo matemático que les permita desenvolverse profesionalmente.

La competencia matemática es clave para el desarrollo personal y profesional, la inclusión social y la ciudadanía activa de los escolares. Por eso, esta situación conlleva a indagar acerca de qué factores pueden influir positivamente en el rendimiento en matemáticas para potenciarlos desde el aula y el entorno familiar. En este contexto se desarrolla esta investigación, analizando la relación de dos posibles variables que pueden incidir en el rendimiento matemático, como son la creatividad y el estilo de afrontar.

Estado de la cuestión

¿El aprendizaje, desarrollo y consolidación de las matemáticas a lo largo de las distintas etapas educativas requiere, entre otros, de creatividad y formas positivas de afrontamiento?

En los sistemas de evaluación, el aprendizaje se operativiza en términos de rendimiento académico. Paba Barbosa, Lara Gutiérrez y Palmezano Rondón (2008) indican que para definir el rendimiento académico se utilizan las notas que consiguen los alumnos mediante las diferentes evaluaciones, indicando la calidad y cantidad de conocimientos matemáticos. Por ello, las calificaciones constituyen el indicador escolar y social del nivel

de aprendizaje alcanzado. El rendimiento académico se refiere (Jiménez Hernández, 2000) al nivel de conocimientos en una materia determinada, en relación con la edad y el grado académico de la persona. Para García Arias (2012), este rendimiento es el resultado obtenido en las pruebas de evaluación de las diferentes materias, donde se refleja el aprendizaje del alumno y, de acuerdo con Adell (2006), es el producto final del aprendizaje. En el contexto de las matemáticas, Barbero García, Holgado Tello, Vila y Chacón Moscoso (2007) definen el rendimiento académico en matemáticas como la capacidad de los escolares para resolver problemas numéricos y operaciones.

Para González Barbera, Caso Niebla, Díaz López y López Ortega (2012), el rendimiento académico es un producto multidimensional en el que se tiene que considerar una diversidad de variables internas y externas que inciden en el alumno, debe valorar tanto los aspectos cuantitativos del proceso de aprendizaje como los factores que influyen en el mismo (Acevedo-Zuluaga, 2016) y no solo al alumno sino también al docente y el contexto (Ruiz de Miguel, 2001). Además, se han de considerar los conocimientos, las habilidades y destrezas que la persona ha obtenido durante el proceso de aprendizaje (Edel Navarro, 2003), así como los factores emocionales y motivacionales (Reyes Tejeda, 2003). Por tanto, entre todas las variables que inciden en el rendimiento académico, la creatividad y el estilo de afrontamiento pueden ayudar a encarar los problemas matemáticos e influir en su nivel de rendimiento.

La creatividad constituye un fin de la educación, aplicable en las aulas, que promueve personas más flexibles y originales que se adaptan rápido a los cambios, presentando un abanico más amplio de posibles soluciones a los problemas matemáticos. El término creatividad ha recibido numerosas conceptualizaciones por parte de diferentes autores. El *Diccionario de la Real Academia Española* (2014) define el término como “facultad de crear” o “capacidad de creación”. Hay autores (Plucker, Beghetto y Dow, 2004; Sriraman y Dahl, 2009) que consideran la creatividad como un proceso en el que interaccionan tanto las capacidades de la persona como los factores cognitivos y motivacionales que intervienen en el proceso y el contexto social. Para Cantarero y Carranque (2016), en el constructo de creatividad hay cuatro aspectos a tener en cuenta: la persona creativa, el producto creativo, el proceso creativo y el ambiente creativo. El primero se refiere a los rasgos comunes hallados (Chacón Araya, 2005; Vecina Jiménez,

2006) como la motivación intrínseca, perseverancia ante los obstáculos, confianza en sí mismo, imaginación, capacidad de trabajo, etcétera. En relación con el producto creativo, según Nadjafikhah y Yaftian (2013), son dos las características que determinan su valor: la originalidad que hace que el producto sea novedoso y la utilidad que puede llegar a tener en la vida. El ambiente creativo se refiere al contexto en el que la persona lleva a cabo este proceso, de tal forma que puede fomentar o inhibir la capacidad creadora (Murcia Peña, 2003). Y, en referencia al proceso creativo, se distinguen cuatro fases (Kenett, Anaki y Faust, 2015; López, 2015): la preparación en la que la persona capta la información a través de los sentidos; la incubación, caracterizada por la abstracción del problema y la búsqueda inconsciente de una posible solución; la iluminación o el *insight*, que es la solución al problema que aparece de forma automática en la mente, y la verificación en la que se valora en qué medida ese *insight* soluciona el problema originario.

Diversos estudios (Chávez *et al.*, 2004; Kaufman *et al.* 2010; Gonen-Yaacovi *et al.*, 2013), utilizando técnicas de neuroimagen, evidencian la activación del giro pre-frontal, giro postcentral, giro frontal medio, giro recto, lóbulo parietal inferior, hipocampo y cerebelo durante el proceso creativo. En síntesis, la creatividad hace referencia a la capacidad de crear, innovar y de adaptarse al medio, dirigiéndose hacia un fin de mejora (Penagos y Aluni, 2000).

En el contexto de las matemáticas en el aula, la mayor parte de los estudios (Bahar y Maker, 2011; Ellwood, Pallier, Snyder y Gallate, 2009; Nadjafikhah, Yaftian y Bakhshalizadeh, 2012; Posamentier, Smith y Stepelman, 2010; Walia, 2012) asocian la creatividad a la que ocurre durante el proceso de resolución de problemas, y afirman que plantear y/o reconocer un problema es el aspecto clave (Kim, 2009) y debería ser entrenado a lo largo de toda la escolaridad. Para Chamberlin y Moon (2005), la creatividad en matemáticas se produce cuando se proporciona un resultado no estándar a un problema que no puede ser resuelto empleando un método estándar y, para Sriraman (2005), es el proceso que proporciona una respuesta inusual a un problema dado y/o la formulación de nuevas preguntas y/o posibilidades que permitan considerar un problema antiguo desde nuevas perspectivas.

Leikin (2009), en un estudio sobre la creatividad matemática, encuentra que la elegancia o estética de una respuesta es un indicador de ella, porque se seleccionan las combinaciones que están más en armonía, por lo que

los alumnos deberían buscar procesos y productos elegantes en la resolución de problemas. Brinkman y Sriraman (2009), en una investigación que realizaron acerca de las características de la creatividad matemática, sostienen que la sencillez es la más relevante. Estos hallazgos llevan a considerar la propuesta de actividades en matemáticas que conecten con el sentido estético, de tal manera que puedan influir en la motivación de los alumnos para aprender y que tengan una visión más positiva de las matemáticas, lo que les llevaría a tomar riesgos y mirar los problemas desde perspectivas distintas.

En cuanto a los estilos de afrontamiento, éstos son los patrones de comportamiento que tiene una persona para hacer frente a los factores estresantes (Sandín, 2003). Para Morales-Rodríguez *et al.* (2012) son la capacidad para hacer frente a los contextos permitiendo regular el impacto emocional que pueden llegar a tener. Según Ruiz Robledillo, Antón Torres, González Bono y Moya Albiol (2012:157), estos estilos son los “esfuerzos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes que se desarrollan para manejar las demandas específicas externas y/o internas que son evaluadas como excedentes o desbordantes de los recursos del individuo”.

Existe una diversidad de factores que influyen en el afrontamiento de una determinada situación estresante, como la persona, el contexto que le rodea y la interacción entre ambos (Halpern, 2004). No obstante, para hacer frente a una situación, pueden tener un patrón generalizado de comportamiento frente a cada situación o, en función del factor de estrés, poner en marcha unas u otras estrategias (Schmidt, Dell’Aglío y Bosa, 2007). Para Lazarus y Folkman (1984) existen dos tipos de estilos de afrontamiento, por un lado, uno focalizado en el problema, mediante el que se buscan soluciones de forma activa y el segundo, centrado en reducir la emoción (Morales-Rodríguez *et al.*, 2012).

Frydenberg y Lewis (1997) distinguen tres estilos de afrontamiento: los centrados en el problema, que incluyen todos aquellos destinados a la resolución de la fuente que ha originado el conflicto; los orientados a las relaciones sociales, apoyándose en ellas para enfrentar las situaciones estresantes; y el estilo improductivo, caracterizado por evitar la experiencia. Las personas con este último estilo evitan las situaciones conflictivas (Griswold, Evans, Spielman y Fishman, 2005) y para diversos autores (Cappa *et al.*, 2011; Seiffge-Krenke *et al.*, 2010) está relacionado con el posible desarrollo de psicopatologías o inadaptación socioemocional.

Morán Astorga, Landero Hernández y González Ramírez (2010) diferencian el afrontamiento centrado en el problema, del centrado en la emoción y otras formas menos utilizadas, como son: el desahogo emocional, la desconexión emocional, la desconexión mental, el uso de drogas y alcohol así como el humor.

En el ámbito concreto de las matemáticas, diversos estudios han analizado el modo de afrontarlas que tienen los alumnos. Concretamente, Darlington (2017) halla que un estilo negativo puede incluso paralizarlos, percibiendo la asignatura como imposible de superar. Para este autor, la ansiedad ante las matemáticas que experimentan algunos alumnos forma parte de un estilo que tiene efectos negativos sobre la motivación y el rendimiento, generando expectativas de fracaso. Park, Ramírez y Beilock (2014) en un estudio encuentran que un estilo ansioso ante las matemáticas reduce el nivel de rendimiento académico en los alumnos.

La revisión de la literatura científica pone de manifiesto la existencia de relación directa entre la creatividad y el rendimiento académico (Astin y Holland, 1961; Campos, González y Calderón, 1996; Locke, 1963) y entre creatividad y estilo de afrontamiento (Cyrulnik, 2002; Fuentes Ramos y Torbay Betancor, 2004; Manciaux, 2003; Theis, 2003). En cuanto a la relación entre rendimiento académico y forma de afrontar los estudios, Castro Solano y Casullo (2002, 2005) indican que un estilo centrado en el problema está estrechamente vinculado con un mejor rendimiento académico, en comparación con uno evasivo o improductivo. Martínez González (2010) en su investigación hizo una comparación entre un grupo de alumnos que había aprobado y otro que había suspendido, concluyendo que los aprobados se diferenciaban de forma significativa de los suspensos, en el estilo de afrontamiento que utilizaban para enfrentarse a las tareas escolares.

No existe investigación que proporcione datos sobre la capacidad de relación que tienen la creatividad y el estilo de afrontamiento con el nivel de rendimiento en matemáticas del alumnado. Por tanto, se plantea que esta investigación permita arrojar luz sobre estos constructos para mejorar el nivel de ejecución de los alumnos en la asignatura de matemáticas.

Objetivos de la investigación

Los objetivos de esta investigación son:

- 1) Evaluar la creatividad, los estilos de afrontar y el rendimiento académico en los alumnos de cuarto grado de primaria.
- 2) Estudiar la relación entre creatividad, estilos de afrontar y rendimiento académico.
- 3) Analizar si creatividad y estilos de afrontar predicen el rendimiento académico de los alumnos.

Metodología

Participantes

La muestra del estudio ha sido de 94 sujetos, de los cuales tres se eliminaron por no haber completado la totalidad de los cuestionarios, por lo que finalmente ha quedado conformada por 91 participantes. Dicha muestra la conformaron 47 hombres (51.64%) y 44 mujeres (48.35%), con edades comprendidas entre los 8 y los 9 años. Al momento de la investigación todos cursaban cuarto de primaria en colegios privados de educación diferenciada de la Comunidad de Madrid: los hombres en el Colegio Retamar y las mujeres en el Orvalle.

La muestra fue intencional y seleccionada mediante muestreo no probabilístico por accesibilidad, siendo en todo momento los sujetos libres de participar, y teniendo en cuenta el consentimiento de sus tutores legales.

Los criterios de inclusión de la muestra fueron que el curso en el que se encontraba escolarizado el alumno fuera cuarto de primaria, pertenecer a un colegio privado, no presentar dificultades de aprendizaje ni problemas neurológicos o psicológicos y que no se les hubieran aplicado los instrumentos empleados en un periodo mínimo de seis meses.

Instrumentos de medida

Para valorar creatividad se ha utilizado la prueba de inteligencia creativa CREA, de Corbalán Berná *et al.*, (2003). Este instrumento utiliza ciertos indicadores para cuantificar la creatividad como la apertura y adaptación de los esquemas cognitivos de la persona ante una situación que requiere de una producción creativa. Para ello, se les presenta a los participantes una imagen en blanco y negro con elementos susceptibles de interpretación y tienen cuatro minutos para formular todas las posibles preguntas que se les ocurran en relación con la imagen. La corrección se basa en el número de preguntas formuladas a las que se restan las repetidas o mal formula-

das. La interpretación se realiza mediante los baremos establecidos para la población española.

Se ha utilizado, para evaluar, la Escala de Afrontamiento para Niños (EAN) de Morales-Rodríguez *et al.*, (2012). La prueba está compuesta por cuatro situaciones consideradas como estresores infantiles: cuando hay algún problema en casa, cuando me pongo enfermo y tengo que ir al médico, cuando tengo problemas con las notas y cuando tengo problemas con algún compañero de clase. Está conformada por 35 ítems de tipo Likert que se codifican de la siguiente forma: 1 (nunca), 2 (algunas veces) o 3 (muchas veces). Esta escala distingue entre dos tipos de tendencias de afrontamiento, por un lado, el centrado en el problema que abarca las soluciones: activa, comunicar el problema a otros, búsqueda de información y guía, y actitud positiva; y, por otro lado, el tipo improductivo, que engloba la indiferencia, conducta agresiva, reservarse el problema para sí mismo, evitación cognitiva y evitación conductual. El nivel de fiabilidad de ambas escalas es un alfa de Cronbach de 0.85.

Para valorar el rendimiento académico se ha seleccionado la nota media del segundo trimestre de la asignatura de matemáticas de cuarto de primaria. La escala de las notas empleada en este estudio se sitúa en un rango de puntuaciones de 0 a 10, concretando que una puntuación inferior a 4 se considera como suspenso, entre 5-6 suficiente, entre 6-7 bien, entre 7-8 notable y entre 9-10 sobresaliente.

Procedimiento para la recolección de datos

Antes de la administración de las pruebas, se les explicó a los alumnos en qué consistían, pero sin comentar qué medía cada instrumento, evitando de esta forma sesgar la investigación. Tras explicarles el procedimiento y resolverles todas las dudas, se les concedió cuatro minutos para realizar el test CREA, y después tiempo ilimitado para la EAN. El orden de aplicación fue el mismo para todos, la aplicación fue grupal y con la presencia de la investigadora, sin ningún docente.

Las pruebas se aplicaron en las propias aulas, con unas condiciones de iluminación y sonoridad óptimas para la realización de los cuestionarios.

Procedimiento para el análisis de los datos

Los datos se han analizado utilizando el programa informático SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) de IBM versión 23 para Windows.

Los análisis realizados en la investigación fueron, por un lado, mediante estadísticos descriptivos como media y desviación típica para describir los valores de las variables y, por otro, una correlación de Pearson para analizar la posible relación entre las tres variables; además de un análisis de regresión lineal múltiple para investigar si la creatividad y el estilo de afrontamiento predicen el rendimiento académico en matemáticas del alumnado.

Resultados

En relación con los análisis descriptivos de las variables objeto de estudio, en la tabla 1 se muestran la media como índice de tendencia central y la desviación típica como índice de dispersión de creatividad, estilos de afrontamiento y rendimiento académico. La puntuación media obtenida en creatividad se sitúa dentro de los valores normales para la muestra seleccionada según los baremos de la prueba CREA. Las puntuaciones medias de estilos de afrontamiento se encuentran incluidas en el rango normal según el baremo de la EAN. La puntuación media en rendimiento académico en matemáticas se sitúa en un nivel suficiente según el rango de valores establecido de cero a diez puntos.

TABLA 1
Análisis descriptivo de creatividad

Variables	Media	Desviación típica
Creatividad	10.52	3.91
Estilo de afrontamiento centrado en la tarea	36.69	5.07
Estilo de afrontamiento improductivo	31.13	5.76
Rendimiento académico	6.69	1.60

En la tabla 2 se exponen los resultados de la correlación de Pearson entre las variables creatividad, estilos de afrontamiento y rendimiento académico en matemáticas. De tal forma que los datos obtenidos muestran que existe una correlación estadísticamente significativa directa entre creatividad y

rendimiento académico ($p < .01$). Esto implica, que a un aumento bajo de creatividad se producirá directamente un incremento bajo en rendimiento académico y viceversa, un aumento bajo en rendimiento académico provocará un aumento bajo en creatividad.

TABLA 2
Correlación de Pearson

Variable	Creatividad	Afrontamiento CP	Afrontamiento imp.	Rendimiento académico
Creatividad	1			
Afrontamiento CP.	.028	1		
Afrontamiento Imp.	-.07	-.16	1	
Rendimiento académico	.37**	.22*	-.39**	1

* La correlación es significativa al nivel .05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel .01 (bilateral).

Nota: CP: centrado en el problema; imp: improductivo

Existe una correlación estadísticamente significativa inversa entre rendimiento académico y afrontamiento improductivo ($p < .01$). Por tanto, un aumento bajo de afrontamiento improductivo producirá directamente una disminución baja en rendimiento académico y viceversa, una disminución baja de afrontamiento improductivo producirá un aumento bajo en rendimiento académico.

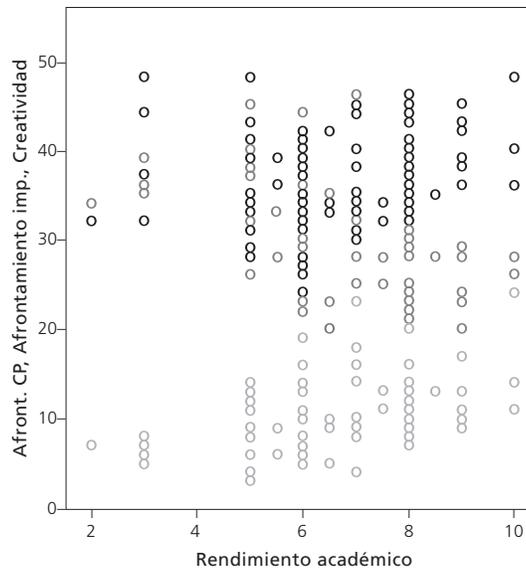
Existe una correlación estadísticamente significativa directa entre rendimiento académico y afrontamiento centrado en el problema ($p < .05$). Esto implica que, a un aumento bajo del segundo se producirá directamente un incremento bajo en rendimiento académico y viceversa.

En la figura 1 se puede observar la dispersión de las variables objeto de estudio analizadas en la correlación de Pearson.

En la tabla 3 se observan los resultados de la regresión lineal múltiple donde la variable criterio es el rendimiento académico en matemáticas y las predictoras son creatividad y estilo de afrontamiento. La ecuación de regresión múltiple resultante puede explicar 27.2% del rendimiento académico ($R^2 = .272$), con las variables de creatividad y afrontamiento

improductivo, siendo este modelo estadísticamente significativo ($p < .05$). Esto implica que 27.2% del rendimiento académico es explicado por la creatividad y el afrontamiento improductivo, donde ambos influyen de manera similar en el rendimiento académico, de forma más concreta, cuanto menos afrontamiento improductivo y cuanto más creatividad, más rendimiento académico.

FIGURA 1
Gráfico de dispersión



○ Rend. acad.-afrontamiento CP ○ Rend. acad.-afrontamiento improd. ○ Rend. acad.-creatividad total

TABLA 3
Regresión lineal múltiple (pasos sucesivos)

Modelo	R ²	Beta	Sig.
(constante)	.272		.000
Afrontamiento improductivo		-.372	.000
Creatividad total		.341	.000

Discusión y conclusión

El presente trabajo ha partido del objetivo de analizar la relación entre el rendimiento académico en matemáticas, el nivel de creatividad y el estilo de afrontamiento que tienen los alumnos de cuarto de educación primaria. Los resultados obtenidos evidencian la existencia de correlación significativa entre el rendimiento académico en matemáticas y creatividad y rendimiento académico en matemáticas y el estilo de afrontamiento. Concretamente, en relación con la correlación significativa entre rendimiento académico y creatividad, la tendencia de los resultados obtenida es congruente con los hallazgos de Campos, González y Calderón (1996), Astin y Holland (1961) y Locke (1963) que también encuentran relación significativa entre ambas variables. Sin embargo, Garaigordobil y Torres (1996) no hallaron relación entre rendimiento académico y creatividad.

En cuanto a las correlaciones entre rendimiento académico en matemáticas y el estilo de afrontamiento, los resultados obtenidos son según lo esperado, correlación directa con un estilo de afrontamiento centrado en el problema, en el que un aumento de este produce directamente un aumento en el rendimiento académico; y, por el contrario, correlación inversa entre rendimiento académico y el estilo de afrontamiento improductivo, por lo que una disminución de este tipo de afrontamiento producirá un aumento directo en el rendimiento académico en matemáticas. Estos resultados son congruentes con los estudios de Martínez González (2010) que halla en población universitaria el mismo tipo de correlación directa e inversa con los diferentes estilos de afrontamiento y de Castro Solano y Casullo (2002; 2005) que obtienen correlación significativa entre el estilo de afrontamiento productivo y el rendimiento académico.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la creatividad y el estilo de afrontamiento pueden predecir el rendimiento académico en matemáticas en 27.2%, lo que resulta interesante para el ámbito educativo, puesto que potenciando el nivel de creatividad en los alumnos y disminuyendo un estilo de afrontamiento improductivo ante las tareas en matemáticas se potencia el rendimiento académico en dicha asignatura.

Por tanto, alumnos más creativos y con estilos de afrontamiento positivos serán capaces de enfrentarse de forma flexible y más efectiva a los desafíos que requieren las tareas de matemáticas (cálculo mental, hechos aritméticos, resolución de problemas, etc.) en los que deben poner a prueba su conocimiento realizando un aprendizaje más significativo. Es

esencial que la educación, desde las primeras etapas educativas, fomente la enseñanza de la creatividad y estrategias de afrontamiento productivas ante los problemas matemáticos.

Las implicaciones educativas que tienen los datos obtenidos son interesantes y diversas. Por un lado, la elaboración de actividades gamificadas de los contenidos matemáticos para motivar a los alumnos y promover su aprendizaje (Kap, 2012). Estas actividades pueden dirigirse a descubrir una relación desconocida, crear un concepto matemático, plantear ejercicios que supongan un desafío matemático, etcétera. Por otro lado, el diseño de programas de intervención incluidos en las horas de tutoría para potenciar la creatividad y enseñanza de estrategias de afrontamiento cuyos beneficios no solo repercutirán en la asignatura de matemáticas, como por ejemplo, estrategias ante la ansiedad que generan. Y, por último, una docencia innovadora en matemáticas que se base en el aprendizaje experiencial fomentando la creatividad de los alumnos y un estilo positivo de afrontamiento ante las tareas y retos matemáticos.

Para terminar, cabe mencionar que la principal limitación del estudio es la selección de la muestra acotada en tamaño, edad y zona geográfica, por lo que cualquier generalización a otras poblaciones ha de realizarse con precaución. En próximos estudios sería recomendable ampliar el tamaño muestral, seleccionando otros cursos y centros educativos públicos sin educación diferenciada y analizar si en otras asignaturas también se replicarían los resultados obtenidos en esta investigación.

Referencias

- Acevedo-Zuluaga, Marisol (2016). *Correlación entre hábitos de estudio, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico, en estudiantes de Fonoaudiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana*, trabajo final de maestría, Universidad Internacional de La Rioja.
- Adell, Marc Antoni (2006). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*, Madrid: Pirámide.
- Astin, Alexander W. y Holland, John L. (1961). "The environmental assessment technique: A way to measure college environments", *Journal of Educational Psychology*, vol. 52, núm. 6, pp. 308-316.
- Bahar, Kadir A. y Maker, June C. (2011). "Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement", *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, vol. 3, núm. 1, pp. 33-48.
- Barbero García, María Isabel; Holgado Tello, Francisco Pablo; Vila, Enrique y Chacón Moscoso, Salvador (2007). "Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en matemáticas:

- diferencias por género”, *Psicothema*, vol. 19, núm. 3, pp. 413-421. Disponible en: <http://www.psicothema.com/pdf/3379.pdf>
- Brinkman, Astrid y Sriraman, Bharath (2009). “Aesthetics and creativity: An exploration of the relationships between the constructs”, en B. Sriraman y S. Goodchild (eds.), *Relatively and Philosophically Earnest: Festschrift in honor of Paul Ernest's 65th Birthday*, Charlotte, NC: Information Age Publishing, pp. 57-80.
- Campos, Alfredo; González, María Ángeles y Calderón, María Luisa (1996). “Incidencia del control de imagen y la producción creativa en las calificaciones de bachillerato”, *Adaxe*, vol. 12, núm. 1, pp. 9-15.
- Cantarero, Juan Carlos y Carranque, Gabriel Ángel (2016). “Relación entre el pensamiento creativo y el ejercicio físico en personas adultas”, *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, vol. 11, núm. 1, pp. 47-52. Disponible en: <http://www.webs.ulpgc.es/riped/docs/20160105.pdf>
- Cappa, Kimberly A.; Moreland Begle, Angela; Conger, Judith C.; Dumas, Jean E. y Conger, Anthony (2011). “Bidirectional relationships between parenting stress and child coping competence: Findings from the pace study”, *Journal of Child and Family Studies*, vol. 20, núm. 1, pp. 334-342.
- Castro Solano, Alejandro y Casullo, María Martina (2002). “Predictores del rendimiento académico y militar de cadetes argentinos”, *Anales de Psicología*, vol. 18, núm. 2, pp. 247. Disponible en: http://www.um.es/analesps/v18/v18_2/04-18_2.pdf
- Castro Solano, Alejandro y Casullo, María Martina (2005). “Estilos de personalidad, afrontamiento e inteligencia como predictores de las trayectorias académicas de cadetes en una institución militar”, *Anuario de Psicología*, vol. 36, núm.2, pp. 197-210.
- Chacón Araya, Yamileth (2005). “Una revisión crítica del concepto de creatividad”, *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 5, núm. 1, pp. 1-30. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/447/44750106.pdf>
- Chamberlin, Scott A. y Moon, Siidney M. (2005). “Model-eliciting activities as tool to develop and identify creativity gifted mathematicians”, *Journal of Secondary Gifted Education*, vol. 17, núm. 1, pp. 37-47. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.4219/jsge-2005-393>.
- Chávez, Rosa Aurora; Graff-Guerrero, Ariel; García-Reyna, Juan Carlos; Vaugier, Víctor y Cruz-Fuentes, Carlos (2004). “Neurobiología de la creatividad: resultados preliminares de un estudio de activación cerebral”, *Salud Mental*, vol. 27, núm. 3, pp. 38-46. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=16520>
- Corbalán Berná, Francisco Javier; Martínez Zaragoza, Fermín; Donolo, Danilo; Tejerina Arreal, María y Limiñana Gras, Rosa María (2003). *Manual Test CREA. Inteligencia creativa. Una medida cognitiva de la creatividad*, Madrid: TEA Ediciones.
- Cyrulnik, Boris (2002). *Los patitos feos. La resiliencia: una infancia infeliz no determina la vida*, Barcelona: Editorial Gedisa.
- Darlington, Ellie (2017). “Coping styles of new undergraduate mathematicians”, *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, vol. 11, núm. 1, pp. 5-17.

- Edel Navarro, Rubén (2003). "El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo", *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 1, núm. 2, pp. 1-15.
- Ellwood, Sophie; Pallier, Gerry; Snyder, Allan y Gallate, Jason (2009). "The incubation effect: hatching a solution?", *Creativity Research Journal*, vol. 21, núm. 1, pp. 6-14.
- Frydenberg, Erica y Lewis, Ramon (1997). *Coping with stresses and Cconcerns during adolescence: A longitudinal study*, document presentado en la Annual Meeting of the American Educational Research Association Conference, Chicago, del 24 al 28 de marzo. Disponible en: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED407647.pdf>
- Fuentes Ramos, Carmen Rosa y Torbay Betancor, Ángela (2004). "Desarrollar la creatividad desde los contextos educativos: un marco de reflexión sobre la mejora socio-personal", *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación*, vol. 2, núm. 1, pp. 1-14.
- Garaigordobil, Maite y Torres, Esther (1996). "Evaluación de la creatividad en sus correlatos con inteligencia y rendimiento académico", *Revista de Psicología Universitas Tarraconensis*, vol. 18, núm. 1, pp. 87-98. Disponible en: http://www.sc.ehu.es/ptwgalam/art_completo/tarraco1.PDF
- García Arias, María de los Ángeles (2012). *Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico*, tesis doctoral, Madrid: Universidad Complutense. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/17102/1/T34030.pdf>
- Gonen-Yaacovi, Gil; Cruz de Souza, Leonardo; Levy, Richard; Urbanski, Marika; Josse, Goulven y Volle, Emmanuelle (2013). "Rostral and caudal prefrontal contribution to creativity: a meta-analysis of functional imaging data", *Frontiers in human neuroscience*, vol. 7, núm. 1, pp. 1-22. DOI: 10.3389/fnhum.2013.00465
- González Barbera, Coral; Caso Niebla, Joaquín; Díaz López, Karla y López Ortega, Mónica (2012). "Rendimiento académico y factores asociados. Aportaciones de algunas evaluaciones a gran escala", *Bordón*, vol. 64, núm. 2, pp. 51-68.
- Griswold, Germaine A.; Evans, Susan; Spielman, Lisa y Fishman, Baruch (2005). "Coping strategies of HIV patients with peripheral neuropathy", *AIDS Care*, vol. 17, núm. 6, pp. 711-720.
- Halpern, Leslic F. (2004). "The relations of coping and family environment to preschoolers' problem behavior", *Applied Developmental Psychology*, vol. 25, núm. 4, pp. 399-421. DOI: 10.1016/j.appdev.2004.06.001
- Jiménez Hernández, Manuel (2000). "Competencia social: intervención preventiva en la escuela", *Infancia y Sociedad*, vol. 1, núm. 24, pp. 21-48.
- Kaufman, Allison B.; Kornilov, Sergey A.; Bristol, Adam S.; Tan, Mei y Grigorenko, Elena L. (2010). "The neurobiological foundation of creative cognition", en J. Kaufman y R. Stenberg (ed.), *The Cambridge Handbook of Creativity*, Nueva York: Cambridge University Press, pp. 216-219.
- Kap, Karl M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*, San Francisco: Pfeiffer.

- Kenett, Yoed N.; Anaki, David y Faust, Miriam (2015). "Processing of unconventional stimuli requires the recruitment of the non-specialized hemisphere", *Frontiers in Human Neuroscience*, vol. 9, art. 32, pp. 1-12. DOI: 10.3389/fnhum.2015.00032.
- Kim, Kyung Hee (2009). "Creative problem solving", en B. Kerr (ed.), *Encyclopedia of Giftedness, Creativity, and Talent*, Londres: Sage, pp. 188-191.
- Lazarus, Richard S. y Folkman, Susan (1984). "Coping and adaptation", en W. Gentry (ed.), *The handbook of behavioral medicine*, Nueva York: Guildford, pp. 282-325.
- Leikin, Roza (2009). "Exploring mathematical creativity using multiple solution tasks", en R. Leikin, A. Berman y B. Koichu (eds.), *Creativity in mathematics and the education of gifted students*, Rotterdam, the Netherlands: Sense Publisher, pp. 129-145.
- Locke, Edwin (1963). "Some correlates of classroom and out-of-class achievement in gifted science students", *Journal of Educational Psychology*, vol. 54, núm. 5, pp. 238-248.
- López, Verónica (2015). "Importancia de la valoración de la creatividad desde su base neuropsicológica", en P. Martín-Lobo y E. Vergara-Morales, *Procesos e instrumentos de evaluación neuropsicológica educativa*, Madrid: Secretaría General Técnica, pp. 140-148.
- Manciaux, Michel (2003). *La resiliencia: resistir y rehacerse*, Barcelona: Editorial Gedisa.
- Martínez González, José Alberto (2010). "Estrategias de afrontamiento ante el estrés y rendimiento académico en estudiantes universitarios", *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, vol. 2, núm. 18. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/18/jamg.htm>.
- Morales-Rodríguez, Francisco Manuel; Trianes, María Victoria; Blanca, María José; Miranda, Jesús; Escobar, Milagros y Fernández-Baena, Francisco (2012). "Escala de Afrontamiento para Niños (EAN): propiedades psicométricas", *Anales de Psicología*, vol. 28, núm. 2, pp. 475-483.
- Morán Astorga, Consuelo; Landero Hernández, René y González Ramírez, Mónica Teresa (2010). "COPE-28: un análisis psicométrico de la versión en español del Brief COPE", *Universitas Psychologica*, vol. 9, núm. 2, pp. 543-552.
- Murcia Peña, Napoleón (2003). "Los condicionantes: Concertación e imposición en el desarrollo de la creatividad motriz", *Apunts*, vol. 71, pp. 29-39.
- Nadjafikhah, Mehdi y Yaftian, Narges (2013). "The frontage of creativity and mathematical Creativity", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 90, pp. 344-350. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.07.101
- Nadjafikhah, Mehdi; Yaftian, Narges y Bakhshalizadeh, Shahrnaz (2012). "Mathematical creativity: some definitions and characteristics", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 31, pp. 285-291. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.12.056
- OCDE (2016). *PISA 2015. Resultados clave*, París: Publishing. Disponible en: <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Paba Barbosa, Carmelina; Lara Gutiérrez, Rosa María y Palmezano Rondón, Annie Karina (2008). "Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios", *Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, vol. 5, núm. 2, pp. 99-106.
- Park, Daeun; Ramírez, Gerardo y Beilock, Sian (2014). "The role of expressive writing in math anxiety", *Journal of Experimental Psychology: Applied*, vol. 20, núm. 2, pp. 103-111. DOI: 10.1037/xap0000013.

- Penagos, Julio César y Aluni, Rafael (2000). "Creatividad, una aproximación", *Revista Psicológica*, edición especial, pp. 1-8. Disponible en: <http://inteligenciacreatividad.com/recursos/revista-psicologia/revista-psicologia-2/index.html>
- Plucker, Jonathan A.; Beghetto, Ronald A. y Dow, Gayle T. (2004). "Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research", *Educational Psychologist*, vol. 39, núm. 2, pp. 83-96. DOI: 10.1207/s15326985ep3902_1
- Posamentier, Alfred S.; Smith, Beverly S. y Stepelman, Jay (2010). *Teaching secondary mathematics: techniques and enrichment units*, 8° ed., Columbus, Ohio: Merrill Prentice Hall.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la Lengua Española*, 23° ed. Disponible en: <http://www.rae.es/>
- Reyes Tejada, Yesica Noelia (2003). *Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el autoconcepto y la asertividad en estudiantes del primer año de psicología de la UNMSM*, tesis de pregrado, Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/Reyes_T_Y/T_completo.pdf
- Ruiz de Miguel, Covadonga (2001). "Factores familiares vinculados al bajo rendimiento", *Revista Complutense de Educación*, vol. 12, núm. 1, pp. 81-113.
- Ruiz Robledillo, Nicolás; Antón Torres, Paula; González Bono, Esperanza y Moya Albiol, Luis (2012). "Consecuencias del cuidado de personas con trastorno del espectro autista sobre la salud de sus cuidadores: estado actual de la cuestión", *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, vol. 15, núm. 4. Disponible en http://apacv.org/wp-content/uploads/2014/08/guias_4_consecuencias-del-cuidado.pdf
- Sandín, Bonifacio (2003). "El estrés: un análisis basado en el papel de los factores sociales", *Revista internacional de psicología clínica y de la salud*, vol. 3, núm. 1, pp. 141-157. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/337/33730109.pdf>
- Schleicher, Andreas (2007). "Foreword", en M. Barber y M. Mourshed, *How the world's best-performing school systems come out on top*, s.l.e, McKinsey&Company. Disponible en: https://www.mckinsey.com/-/media/mckinsey/industries/social%20sector/our%20insights/how%20the%20worlds%20best%20performing%20school%20systems%20come%20out%20on%20top/how_the_world_s_best-performing_school_systems_come_out_on_top.ashx
- Schmidt, Carlo; Dell'Aglío, Débora Dalbosco y Bosa, Cleonice Alves (2007). "Estratégias de coping de mães de portadores de autismo: lidando com dificuldades e com a emoção", *Psicologia: Reflexão e Crítica*, vol. 20, núm. 1, pp. 124-131.
- Seiffge-Krenke, Inge; Molinar, Roberta; Ciariano, Sylvia; Menna, Palma; Michel, Gregory; Hoareau, Elsa; Kloep, Marion y Hendry, Leo B. (2010). "Competence in coping with future-related stress in adolescents from France, Italy, Great Britain, and Germany", *Journal of Happiness Studies*, vol. 11, núm. 6, pp. 703-720.
- Sriraman, Bharath (2005). "Are giftedness & creativity synonyms in mathematics? An analysis of constructs within the professional and school realms", *The Journal of Secondary Gifted Education*, vol. 17, núm. 1, pp. 20-36.

- Sriraman, Bharath y Dahl, Bettina (2009). "On bringing interdisciplinary Ideas to Gifted Education", en L. Shavinina (ed.), *The International Handbook of Giftedness*, Berlín: Springer Science, pp. 1235-1256.
- Theis, Amandine (2003). "La resiliencia en la literatura científica", en M. Manciaux (compilador), *La resiliencia: resistir y rehacerse*, Barcelona: Gedisa, pp. 45-59.
- Vecina Jiménez, María Luisa (2006). "Creatividad", *Revista Papeles del Psicólogo*, vol. 27, núm. 1, pp. 31-39.
- Walia, Pooja (2012). "Achievement in relation to mathematical creativity of eighth grade students", *Indian Streams Research Journal*, vol. 2, núm. 2, pp. 1-4.

Artículo recibido: 27 de julio de 2017

Dictaminado: 26 de abril de 2018

Segunda versión: 14 de mayo de 2018

Aceptado: 16 de mayo de 2018