

ISSN: 1668-7477

Anuario de Proyectos e Informes de Becarios de Investigación

Volumen 12

Año 2015

*Escuela de Becarios
Secretaría de Investigación y Posgrado
Facultad de Psicología
Universidad Nacional de Mar del Plata*

Anuario de Proyectos e Informes de Becarios de
Investigación de la Facultad de Psicología
de la Universidad Nacional de Mar del Plata

Año 2015

Decana: Lic. Ana María Hermosilla
Vice-Decana: Mg. Marcela González
Secretaria de Investigación y Posgrado: Mg. Mirta Lidia Sánchez
Subsecretaría de Posgrado y Relaciones internacionales: Lic. Liliana Elsa Giorgetti.
Secretaria Académica: Lic. María de las Mercedes Demasi
Subsecretaría Académica: Damián Jorge Rodríguez
Secretaria de Extensión y Transferencia: Lic. Paola Andrea Buzzela
Subsecretaria de Extensión y Transferencia: Lic. Cecilia Marcela Losada
Secretario de Coordinación: Lic. Claudio Salandro

Escuela de Becarios
Secretaría de Investigación y Posgrado
Facultad de Psicología
Universidad Nacional de Mar del Plata

Comité Editorial:
Lic. Verónica Zabaletta
Lic. Julieta Echeverría
Lic. Soledad Sartori
Lic. Aldana Lichtenberger
Lic. Lucía Zabala
Lic. Yesica Aydmune
Lic. Agustina Vorano

Complejo Universitario - Funes 3250
Cuerpo V - Nivel III - (7600) Mar del Plata
Buenos Aires - Argentina
Tel: (0223) 4752266 - e-mail: psisecoo@mdp.edu.ar
URL: <http://www.mdp.edu.ar/psicologia/>

Anuario de Proyectos e Informes de Becarios de Investigación
Facultad de Psicología - Universidad Nacional de Mar del Plata.

El Anuario de Proyectos e Informes de Becarios de Investigación es una publicación científica periódica de trabajos inéditos (proyectos de investigación, revisiones teóricas y artículos empíricos) de los Becarios de investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Mar del Plata o Becarios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) que tengan radicadas sus becas de investigación en esta institución.

Su objetivo es constituir un medio de divulgación de conocimiento científico y un espacio de intercambio de las producciones generadas en el marco del desarrollo de las investigaciones realizadas por los diferentes Becarios. Se publica desde el año 2005, y a partir del 2009 cuenta con Comité Editorial y paginación continua.

Normas de Publicación

En términos generales todo el trabajo debe seguir los lineamientos propuestos por el Manual de Publicación de la American Psychological Association -APA- en su versión en español. Los trabajos deberán ser elaborados en formato Word, tipología Times New Roman 12, interlineado sencillo. Tendrán una extensión máxima de 5.000 palabras, (incluyendo título, resumen, referencias, figuras, tablas, apéndices e ilustraciones) y estarán escritos con márgenes de 3 cm y sin numeración. En la primera página deberá ir el título del trabajo en español, seguido del nombre del autor y luego el título del trabajo, filiación institucional y tipo de beca. Deberá incluirse un resumen en todos los casos, incluyendo informes técnicos y proyectos de investigación (sólo en español y no ser superior a 200 palabras). No deberán figurar notas al pie de ningún tipo, exceptuando la dirección de correo electrónico y correspondencia postal al pie de la primera página y enlazada al nombre del autor. El Anuario sólo acepta trabajos producidos por los becarios; los directores y/o co-directores sólo pueden incluirse a continuación de la filiación institucional.

Las figuras y tablas se incluirán en el manuscrito. Deberán ser compuestas por los autores del modo definitivo como deseen que aparezcan en la publicación, estar numeradas correlativamente, indicándose su ubicación en el texto.

Las citas bibliográficas se realizarán de acuerdo con las normas del Manual de Publicación de la American Psychological Association -APA- en su versión en español. Toda cita que aparezca en el texto debe figurar en el apartado de referencias bibliográficas.

Los trabajos deberán ser enviados a: anuariodebecarios@gmail.com

ÍNDICE

Autor	Título	Página
Agulla, L., Gillet, S. & López, M. C.	Percepción parental del desarrollo psicosocial de niñas y adolescentes con diagnóstico de síndrome de turner.	1165-1171
Andrés, M. L. & Stelzer, F.	Emoción: disensos y acuerdos en su caracterización. Una revisión de perspectivas actuales.	1172- 1180
Aydmune, Y., Introzzi, I. & Lipina, S.	Entrenamiento de funciones ejecutivas en niños: algunas consideraciones metodológicas.	1181-1193
Breccia, F., López, M. & Canet Juric, L.	Teoría de juegos conductual: la influencia de la teoría de la mente en la profundidad del pensamiento estratégico.	1194-1198
Demagistri, M. S., Richard's, M. M. & Canet Juric, L.	Comprensión lectora, memoria de trabajo, procesos inhibitorios y flexibilidad cognitiva en población adolescente.	1199-1213
Echeverría, J.	Trasmisión entre generaciones y experiencia en educación. Revisión de los principales aportes desde la psicología y la filosofía de la educación.	1214-1220
Fierro, C., Di Doménico, C., Ostrovsky, A. E.	Resultados preliminares de un análisis comparativo sobre el rol curricular asignado a <i>historia de la psicología</i> en la formación de psicólogos iberoamericanos y anglosajones.	1221-1234
Galli, I., Canet Juric, L. & Urquijo, S.	Relaciones entre la memoria de trabajo, el autocontrol y el rendimiento académico en estudiantes universitarios.	1235-1241
Giuliani, M. F.	Descripción de eventos familiares que provocan ira y tristeza a personas mayores.	1242-1246
González, R., Bakker, L. & Urquijo, S.	Relaciones e influencia de la percepción del estilo parental en la inteligencia emocional.	1247-1254
Grill, S. & Castañeiras, C. E.	Efectividad clínica de un abordaje transdiagnóstico para adultos con perturbaciones emocionales.	1255-1265
Lichtenberger, A., Conde, K., Cremonte, M.	Contribuciones de la psicología a la salud pública: políticas efectivas para prevención del consumo perjudicial de alcohol.	1266-1273
López Morales, H., López, M. & Vivas, L.	Reconocimiento de emociones básicas en niños y adolescentes. Diferencias según criterios biológicos y contextuales.	1274-1279
Montes, C. E. & Minnicelli, M.	Análisis e intervención en trayectorias de procesos de adopción de niños, niñas y adolescentes mayores de 8 años alojados por períodos mayores a un año en instituciones municipales de la ciudad de Mar del Plata.	1280-1285
Morales, F. & Arias, C. J.	Relaciones entre el perdón disposicional, el perdón situacional y la empatía frente al agresor. Un estudio comparativo en distintas etapas del curso vital.	1286-1296
Ruso, D., Lacuzna, A. B., Bakker, L. & Rubielaes, J.	Intervención en habilidades sociocognitivas para la solución de problemas interpersonales en niños con diagnóstico de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (tdah).	1297-1307

Said, A. G., Alchieri, J. C., López, M. C.	Toma de decisiones y trastornos de personalidad en drogodependientes.	1308-1313
Sanchez Gallo, M. P. & Castañeiras, C. E.	Gestión del estrés académico. Diseño y evaluación de un programa de intervención para estudiantes universitarios gea-u.	1314-1321
Stelzer, F. & Andrés, M. L.	Aprendizaje de las matemáticas. Revisión de las principales variables afectivas y cognitivas implicadas.	1322-1331
Vernucci, S., Introzzi, I. & Richard's, M. M.	Entrenamiento de la memoria de trabajo: evaluación y efectos de transferencia.	1332-1340
Vorano, A.	Irracionalidad motivada en ciencia: El caso del escolasticismo en psicología.	1341-1348
Zabala, M. L., López, M. C. & Richard's, M. M.	Evaluación de la capacidad empática en población infanto-juvenil. Análisis de las interrelaciones con teoría de la mente durante el desarrollo.	1349-1361
Zabaletta, V., López, M. e Introzzi, I.	Estados de estrés y funcionamiento de redes atencionales. Análisis diferencial del procesamiento de estímulos sociales y no sociales.	1362-1369
Zamora, E., Richard's & Introzzi, I.	Tarea de flancos informatizada para la evaluación de la inhibición perceptual.	1370-1378
Rangone, L.	Un acercamiento de Kant a la salud. Implicancias éticas.	1379-1385

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. REVISIÓN DE LAS PRINCIPALES VARIABLES AFECTIVAS Y COGNITIVAS IMPLICADAS

MATHEMATICAL LEARNING. REVIEW OF MAIN COGNITIVE AND AFFECTIVE VARIABLES

Florencia Stelzer^{*1} & María Laura Andrés²

¹Becaria Post- Doctoral CONICET- CIMEPB

² Becaria Post- Doctoral CONICET- CIMEPB

Resumen

En las sociedades modernas el aprendizaje de las matemáticas es central para el bienestar individual e inserción social y laboral. Distintos artículos e informes gubernamentales indican que un porcentaje notorio de los niños no alcanzan el nivel de desempeño esperado para su edad y nivel educativo en esta área del conocimiento. Comprender las variables que intervienen en la adquisición y desarrollo del conocimiento de las matemáticas es central para el diseño e implementación de políticas educativas. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura que contribuya a tal comprensión. Para esto se consultaron y se sintetizaron los resultados de investigaciones paradigmáticas que exploraron las asociaciones entre dicho dominio del conocimiento y algunas variables afectivas (motivación, la ansiedad matemática, la percepción de autoeficacia) y cognitivas (memoria de trabajo e inteligencia fluida). La revisión realizada sugiere que existen vínculos específicos y restricciones en la asociación entre las variables cognitivas y afectivas estudiadas y el aprendizaje de la matemática. Se espera que este trabajo represente un aporte para docentes e investigadores interesados en la temática.

Palabras claves: aprendizaje de las matemáticas, motivación, ansiedad matemática, autoeficacia, memoria de trabajo, inteligencia

Abstract

In modern societies mathematical knowledge is central to individual well-being and social and professional integration. Different articles and government reports indicate that a noticeable percentage of children do not reach the expected performance level for their age and education in this area of knowledge. Understanding the variables involved in the acquisition and development of mathematical knowledge is central to educational policies design and implementation. The aim of this paper is to contribute to such understanding through a literature review. Paradigmatic research about the associations between that domain knowledge and some affective variables (motivation, mathematical anxiety, self-efficacy perception) and cognitive (working memory and fluid intelligence) were consulted and their results were synthesized. The review suggests that there are specific association and certain restrictions in the association between cognitive and affective variables and mathematics learning. It is hoped that this work represents a contribution for teachers and researchers interested in the subject.

Key words: mathematics, motivation, math anxiety, self-efficacy, working memory, intelligence

* Contacto: florenciastelzer@gmail.com

El conocimiento de las matemáticas en la actualidad.

En las sociedades modernas el aprendizaje de las matemáticas es central para el bienestar e inserción social de los sujetos. Distintos estudios e informes gubernamentales nacionales e internacionales han señalado que las habilidades y conocimientos de las matemáticas predicen, entre otras cosas, las oportunidades de empleo, el éxito profesional y el nivel de ingresos (Ancker & Kaufman, 2007; Dowker, 2004; Duncan et al., 2007; Every Child a Chance Trust, 2009; Grinyer, 2005; Parsons & Bynner, 2005). Por otra parte, el desarrollo científico-tecnológico de los países se apoya en el conocimiento de las matemáticas, por lo cual, el adecuado aprendizaje de este dominio del conocimiento representa beneficios tanto a nivel de los individuos como de la sociedad en general (National Mathematics Advisory Panel, 2008; Parsons & Bynner, 2005; Organisation for Economic Cooperation and Development, 2013; Rose & Betts, 2004).

En distintos artículos e informes gubernamentales se reportó que un porcentaje notorio de los niños mostraban un desempeño inferior al esperado para su edad y nivel educativo en matemáticas (Dowker, 2004; Duncan et al., 2007; Gross, 2007; Organisation for Economic Cooperation and Development, 2013). En la Argentina, el informe emitido por la Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE) (2013_a), señaló que 25.8% de los estudiantes de 3° año y 35.6% de los estudiantes de 6° año del nivel de educación primaria, exhibían dificultades significativas en el dominio de los contenidos y las capacidades esperables en el área de la matemática establecidos por los *documentos curriculares jurisdiccionales* y los *núcleos de aprendizajes prioritarios* (NAP) del sistema educativo Argentino. Adicionalmente, dicha entidad indicó que 52.2% de los estudiantes de 2° y 3° año del nivel de educación secundaria y el 27.9% de los estudiantes de 5° y 6° de tal nivel de educativo, mostraban un desempeño bajo en tal área del conocimiento respecto de lo pautado según tales criterios del sistema educativo argentino (Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa, 2013_b). Por otra parte, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2013), indicó que el desempeño medio de los estudiantes argentinos de 15 años en matemática, era notoriamente inferior al desempeño medio estimado sobre los países participantes del Programa de Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) ($M_{OECD}=494$; $M_{Argentina}=388$). Asimismo, el 66% de los estudiantes argentinos evaluados no alcanzaron el nivel de desempeño básico estimado por la OECD (2013) en el área de matemáticas.

Frente a este panorama, la comprensión de los factores que explican el aprendizaje de la matemática, es central para el diseño de políticas educativas que permitan mejorar e igualar las oportunidades de adquisición y desarrollo de tal conocimientos (National Mathematics Advisory Panel, 2008; Geary et al., 2008). El objetivo de este trabajo es contribuir a dicha comprensión realizando una revisión de algunas de las principales variables afectivas y cognitivas que han sido asociadas al aprendizaje de la matemática en niños y adolescentes. Específicamente, en este estudio analizaremos las variables afectivas motivación, ansiedad matemática y percepción de autoeficacia. Por otra parte, abordaremos las variables cognitivas memoria de trabajo e inteligencia. A continuación se describen los resultados de los principales trabajos que analizaron las relaciones entre estas variables y el aprendizaje de la matemática.

Estudios que exploraron la asociación entre variables afectivas y el aprendizaje de las matemáticas

Distintos autores han señalado que la motivación es clave para el aprendizaje. En la literatura se observa cierto consenso en caracterizar a la motivación como un estado de movilización interna que impulsa la ejecución de acciones y el logro de metas (Ryan & Deci, 2000). Desde esta perspectiva, la motivación puede ser entendida como diferencias individuales en el monto de energía que impulsa las acciones. Si bien las diferencias motivacionales son intrínsecas, es decir, conforman una característica propia de los sujetos, las mismas se manifiestan en la interacción de los mismos con las actividades u objetivos. Desde ciertos modelos teóricos (Deci & Ryan, 1985) se propone que las actividades disparan la motivación en la medida en que permiten la satisfacción de necesidades psicológicas innatas, tales como la competencia, la autonomía y el relacionarse (Ryan, Kuhl & Deci, 1997). Según esta perspectiva, cuando una actividad genera por sí misma la satisfacción de una necesidad básica, el impulso motivacional implicado en ésta es intrínseco. Este tipo motivacional involucra la obtención de placer en la realización de las actividades *per se*. En contraposición a la motivación intrínseca, ciertos investigadores propusieron el concepto de motivación extrínseca, según el cuál es el resultado o la consecuencia de la actividad lo que genera satisfacción. En los casos en los que la motivación es extrínseca, la misma puede variar conforme al nivel de “autonomía” del sujeto en la ejecución de las actividades. Es decir, en algunos casos los sujetos se orientan hacia las actividades debido a la presencia de una fuente de coerción externa, mientras que en otros el impulso motivacional es disparado por la persecución voluntaria o autónoma de las consecuencias de la actividad (e.g., estudiar más porque el obtener buenas calificaciones permite ganar una beca). En este caso la conducta del sujeto es independiente de una coerción externa (e.g., estudiar más porque en caso de reprobación recibirían un castigo de los padres).

Por otra parte, otros modelos teóricos han postulado diferentes tipos motivacionales según los objetivos que los disparan. Ciertos investigadores han contrapuesto una motivación por especialización (*mastery goal orientation*) a una motivación por desempeño (*performance goal orientation*) (Ames, 1990; Dweck & Leggett, 1988). La motivación hacia la especialización está orientada al incremento en la propia competencia y comprensión. Por el contrario, la motivación por desempeño se dirige a la superación de otros. Asimismo, dentro de esta última categoría se ha distinguido entre un desempeño orientado a la búsqueda de metas (*performance approach goals*) y un desempeño orientado a la evitación de metas (*performance avoidance goals*) (Elliott & Harackiewicz, 1996; Midgley, Kaplan, Middleton, Maehr & Urban, 1998).

Distintos autores señalaron que la motivación intrínseca se asociaba a un mejor desempeño en matemática. Por ejemplo, Lepper, Corpus y Iyengar (2005) indicaron que en estudiantes de entre 3° y 8° año la motivación intrínseca se relacionaba positivamente tanto a las calificaciones obtenidas en matemáticas como al desempeño en pruebas estandarizadas de tal dominio del conocimiento. Asimismo, ciertos autores sugirieron que el aprendizaje de la matemática afecta el nivel de motivación intrínseca. Específicamente, Cueli, González-Castro, Álvarez, García y González-Pineda (2014) indicaron que en alumnos de 5° y 6° año de la educación primaria, la obtención de calificaciones bajas en matemáticas afectaba negativamente el nivel de motivación intrínseca exhibida dos semanas después de su registro. De manera sorprendente, cuando se consideraba el valor predictor conjunto del nivel de motivación intrínseca y del desempeño en matemática sobre el rendimiento en esta área de conocimiento un mes y medio después, la motivación no explicaba el mismo. Asimismo, estos autores indicaron que la utilidad y la competencia percibida en matemática, la ansiedad ante la

misma y los sentimientos provocados por ésta eran independientes del aprendizaje de la matemática.

El concepto de utilidad percibida considera el grado en que el estudiante percibe como valioso y ventajoso el aprendizaje de la matemática. Este concepto se asocia a la motivación extrínseca autónoma (Ryan & Deci, 2000). Asimismo, la motivación extrínseca autónoma ha sido asociada a un mayor compromiso (Connell & Wellborn, 1990), mejor desempeño (Miserandino, 1996), y mayor persistencia en la realización de las tareas (Vallerand & Bissonnette, 1992).

Por otro lado, la competencia percibida implica las creencias del estudiante sobre su competencia y capacidad para aprender y obtener buenas calificaciones. Ciertos autores han designado la misma como autoeficacia (*self-efficacy*). Ésta se asocia a la motivación hacia la especialización y, en conjunto, ambas se relacionan positivamente con el aprendizaje de la matemática. Por ejemplo, Linnenbrink (2005) reportó que los estudiantes de 5° y 6° año que mostraban una motivación hacia la especialización también presentaban un mayor sentido de autoeficacia, interés en la matemática, capacidad de solicitar ayuda y un mejor desempeño en matemática, respecto de los estudiantes con una motivación hacia el desempeño. En un sentido semejante, Rosario, Lourenco, Paiva, Rodrigues, Valle y Tuero-Herrero (2012) reportaron que la percepción de autoeficacia en matemática, el éxito escolar y el aprendizaje autorregulado –capacidad de fijar metas, planificar, monitorear el logro de objetivos y corregir los errores durante el aprendizaje- predecían el desempeño en matemáticas de alumnos de entre 5° y 9° año. Asimismo, Stevens, Olivrez y Hamman (2006) reportaron una asociación positiva entre la autoeficacia y la motivación intrínseca, y entre la autoeficacia y la ejecución en matemática en estudiantes de entre 4° y 10° año. En congruencia con estos resultados, Gutman (2006) indicó que los estudiantes de nivel secundario que exhibían una motivación orientada hacia la especialización, experimentaban un cambio más positivo en la percepción de autoeficacia y un mejor desempeño en matemática durante su transición por este nivel educativo que los adolescentes que no mostraban este patrón afectivo.

Por otra parte, la motivación por especialización y la autoeficacia se vinculan al modo en el cual los niños interpretan sus errores. Puntualmente, los niños que realizan actividades académicas motivados por mejorar su capacidad, tienden a interpretar los errores como insuficiencia de práctica, por lo cual, mantienen niveles de motivación elevados frente a problemas desafiantes. En un sentido diferente, los niños que orientan sus metas de aprendizaje a la superación de otros niños (objetivo de desempeño), tienden a interpretar las fallas como una incapacidad para adquirir ciertas habilidades (Geary et al., 2008). Este modo de significar su rendimiento los predispone a evitar la elección de actividades académicas desafiantes y repercute negativamente sobre su aprendizaje.

Por último, el concepto de ansiedad ante las matemáticas implica una reacción emocional negativa ante las situaciones que requieren realizar actividades con conocimientos de matemática. Los sujetos con ansiedad matemática se caracterizan por presentar un desempeño bajo en matemática, baja participación en cursos electivos que impliquen este conocimiento y evitación de carreras de formación superior que involucren los mismos (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Krause, 2007).

En síntesis, el aprendizaje de la matemática conforma un proceso complejo, en el cual se ven involucradas diferentes variables afectivas, tales como el tipo de motivación, las creencias sobre la propia competencia y capacidad y las respuestas emocionales ante tareas matemáticas.

Estudios que exploraron la asociación entre la memoria de trabajo, la inteligencia fluida y el aprendizaje de las matemáticas.

La memoria de trabajo es la capacidad de retener y procesar de forma concurrente información en la mente. Según Miyake y Shah (1999) la memoria de trabajo constituiría un sistema de capacidad limitada implicado en el control, regulación y mantención activa de la información relevante para la realización de tareas cognitivas complejas. Los modelos cognitivos de la memoria de trabajo difieren en la estructura de componentes que consideran para dicho constructo (Canet-Juric, Richard's, Introzzi, Andres, & Urquijo, 2013). El modelo de Baddeley y Hitch (Baddeley, 1992; 2012, Baddeley & Hitch, 1974) constituye uno de los más influyentes en la literatura. En su versión original este modelo distingue un componente amodal, el ejecutivo central, responsable de la manipulación, actualización y control de las interferencias en el procesamiento cognitivo, y dos sistemas modales de retención y repaso de la información, el bucle fonológico (información modal verbal) y la agenda viso-espacial (información modal viso-espacial). Distintos investigadores reportaron que la memoria de trabajo se encuentra estrechamente vinculada al constructo inteligencia fluida (Engle, Tuholski, Laughlin, & Cowan, 1999), el cual hace referencia a la capacidad de razonamiento abstracto y resolución de problemas que es independiente de la experiencia (Cattell, 1957). Diferentes autores consideran que la memoria de trabajo y la inteligencia fluida se superponen parcialmente, no obstante, en la actualidad no es claro cuáles son los procesos básicos que explica la varianza común e independiente entre ambos (Ackerman, Beier, & Boyle 2005; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2004; Conway, Kane & Engle, 2003).

Las investigaciones que analizaron la influencia conjunta de la memoria de trabajo y la inteligencia fluida sobre el aprendizaje de la matemática indicaron que estos procesos se asocian transversal (Andersson, 2007; 2008; Swanson & Beebe-Frankenberger, 2004; Zheng, Swanson & Marcoulides, 2011) y longitudinalmente (Alloway, 2009; Alloway & Alloway, 2010, Fuchs et al., 2010; Geary, 2011; Jordan et al., 2013; Swanson, 2011). Sin embargo, se observan resultados contradictorios respecto del grado en que ambos explican el desempeño en matemática. Por ejemplo, Fuchs et al. (2010) reportaron que tanto el ejecutivo central como la inteligencia fluida predecían las mejoras en el desempeño en problemas aritméticos verbales durante el transcurso del primer año de la escolaridad primaria, mientras que la agenda viso-espacial y el bucle fonológico no lo hacían. Sin embargo, en estudios posteriores se observó que las puntuaciones en el bucle fonológico y el ejecutivo central durante el primer año de la educación primaria, predecían el desempeño en problemas aritméticos verbales en tercer año; por el contrario, la inteligencia fluida y la agenda viso-espacial no explicaban dicho desempeño (Swanson, 2011). Por otra parte, en niños de 3° año, Jordan et al. (2013) indicaron que el ejecutivo central de la memoria de trabajo predecía la habilidad para resolver problemas aritméticos con fracciones dos años después. Por el contrario, la inteligencia fluida no explicaba tal capacidad.

Respecto del desempeño general en matemática, Alloway y Alloway (2010) reportaron que las puntuaciones en inteligencia fluida de niños preescolares, mostraban un valor predictor bajo respecto de las puntuaciones en el ejecutivo central, sobre el rendimiento 6 años después en pruebas estandarizadas de matemática. Asimismo, las puntuaciones en el bucle fonológico durante el preescolar no explicaban tal desempeño posterior (Alloway & Alloway, 2010). En un sentido contrario, Geary (2011) halló que tanto la inteligencia fluida como los distintos componentes de la memoria de trabajo explicaban la trayectoria de aprendizaje matemático durante los primeros 5 años de la educación primaria. Por otro lado, Alloway

(2009) indicó que en niños de entre 7 y 11 años de edad con trastornos del aprendizaje, la memoria de trabajo – pero no la inteligencia fluida- predecía el aprendizaje de la matemática 2 años después.

Discusión y Conclusiones

Los estudios revisados sugieren que la motivación intrínseca, la motivación extrínseca autónoma y la motivación por especialización se asocian y predicen el aprendizaje de la matemática durante la educación primaria y secundaria. Asimismo, estos tipos motivacionales se encontrarían asociados a un conjunto de variables cognitivo-afectivas, tales como la percepción de la autoeficacia y la capacidad autorregular el propio aprendizaje, que también contribuyen al aprendizaje de la matemática.

Dada la importancia de estas variables para el aprendizaje de la matemática, el diseño de intervenciones y estrategias pedagógicas que puedan influir sobre las mismas constituye un desafío central a nivel de política educativa. Algunos estudios han indicado que ciertas características del contexto y el tipo de feedback que se les proporciona a los estudiantes afectarían las mismas. Por ejemplo, Ames (1992) indicó que la motivación por especialización podía promoverse al: (a) acentuar la relevancia o el sentido del aprendizaje de ciertos contenidos, (b) promover el interés y establecer metas personales parciales, (c) proponer actividades diversas y novedosas, y (d) enfatizar que las habilidades y conocimientos se desarrollan y su adquisición constituye un proceso.

Por otra parte, ciertos estudios indicaron que las creencias implícitas de los niños sobre su rendimiento y capacidad podrían modificarse. Puntualmente, Blackwell, Trzesniewski y Dweck (2007) reportaron que aquellos estudiantes que eran instruidos sobre el carácter maleable de la inteligencia, presentaban una mejor trayectoria de desempeño en matemática respecto de los estudiantes que no eran instruidos en este conocimiento. Adicionalmente, existe evidencia de que la capacidad de autorregulación puede ser modificada a través de la instrucción (Fuchs et al., 2003) y tales cambios repercuten positivamente sobre el aprendizaje de la matemática.

Por otro lado, respecto de la asociación entre la memoria de trabajo, la inteligencia fluida y el desempeño y aprendizaje de la matemática, se observan resultados contradictorios entre estudios. Los mismos difieren en el año de cursado de los participantes, la extensión temporal de la asociación longitudinal analizada y en el tipo de conocimiento de la matemática considerado. Estas diferencias podrían explicar los resultados contradictorios entre los mismos. La replicación de los diseños utilizados esclarecería si las contradicciones observadas se deben a estas diferencias metodológicas. Por otro lado, tanto la memoria de trabajo como la inteligencia fluida se desarrollan durante la etapa escolar, por lo cual, para profundizar la comprensión de las relaciones longitudinales entre estos procesos y el aprendizaje de la matemática, deberían considerarse los cambios en el desarrollo de las tres variables. Esperamos que este trabajo represente un aporte para docentes e investigadores interesados en la temática, así como una síntesis que promueva nuevas investigaciones para una mejor comprensión del conjunto de variables implicadas en el aprendizaje de la matemática.

Referencias

- Ackerman, P.L., Beier, M.E., & Boyle, M.O. (2005). Working memory and intelligence: The same or different constructs? *Psychological Bulletin*, 131, 30–60.
- Alloway, T. P. (2009). Working Memory, but Not IQ, Predicts Subsequent Learning in Children with Learning Difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, 25 (2). <http://www.psychcontent.com/content/1015-5759>
- Alloway, T.P., & Alloway, R.G. (2010) Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20–9.
- Alloway, T. P, Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, 85–106.
- Ames C. (1992). Classrooms: goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*. 84, 261–71
- Ancker, J. S. & Kaufman, D. (2007). Rethinking health numeracy: a multidisciplinary literature review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(6), 713–21.
- Andersson, U. (2007). The contribution of working memory to children’s mathematical word problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 21, 1201–16.
- Andersson, U. (2008). Working memory as a predictor of written arithmetical skills in children: the importance of central executive functions. *British Journal of Educational Psychology*, 78, 181–203.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185.
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic bulletin & review*, 14(2), 243-248
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556–559.
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1974). Working memory. En G.H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. Vol. VIII., (pp. 47-90), New York: Academic Press
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child development*, 78(1), 246-263
- Cattell, R. B. (1957). *Personality and motivation structure and measurement*. New York: World Book.
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 547–552.
- Canet-Juric, L., Richards, M., Introzzi, I., Andrés, M. L., Urquijo, S. (2013). Development Patterns of Executive Functions in Children. *Spanish Journal of Psychology*, 16, 41, 1–13.
- Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (1990). Competence, autonomy and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M. R. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *The Minnesota symposium on child psychology* (Vol. 22, pp. 43–77). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Cueli, M., González-Castro, P., Álvarez, L., García, T., González-Pineda, J. A. (2014). Variables afectivo-motivacionales y rendimiento en matemáticas: Un análisis bidireccional. *Revista Mexicana de Psicología*, 31(2), 153-163.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE), Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Secretaría de Educación (2013a). *Operativo Nacional de Evaluación 2013 3° y 6° año de la Educación Primaria . Informe de Resultados*. Recuperado de <http://portales.educacion.gov.ar/diniece/wp-content/blogs.dir/37/files/2015/07/INFORME-DE-RESULTADOS-PRIMARIA-ONE-2013.pdf>
- Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE), Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Secretaría de Educación (2013b). *Operativo Nacional de Evaluación 2013 2°/3° año de la Educación Secundaria Informe de Resultados*. Recuperado de <http://portales.educacion.gov.ar/diniece/files/2015/04/INFORME-DE-RESULTADOS-ONE-MUESTRA-2%C2%B0-3%C2%B0-A%C3%91O-.pdf>
- Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE), Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Secretaría de Educación (2013c). *Operativo Nacional de Evaluación 2013 5°/6° año de la Educación Secundaria Informe de Resultados*. Recuperado de <http://portales.educacion.gov.ar/diniece/files/2015/04/INFORME-DE-RESULTADOS-ONE-CENSO-2013.pdf>
- Dowker, A. (2004). What works for children with mathematical difficulties. DCSF Report 00086-2009BKT-EN.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P. & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428–1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Dweck, C.S. & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*. 95, 256–73
- Elliot, A.J., & Harackiewicz, J.M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: a mediational analysis. *Journal of personality and social psychology*, 70, 968–80.
- Engle, R., Tuholski, S., Laughlin, J. & Conway, A. (1999). Working Memory, Short-Term Memory, and General Fluid Intelligence A Latent-Variable Approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128 (3), 309-331.
- Every Child a Chance Trust. (2009). *The long-term costs of numeracy difficulties*. Recuperado de <http://www.everychildachancetrust.org/counts/index.cfm>
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R., & Schroeter, K. (2003). Enhancing third-grade student's mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of educational psychology*, 95(2), 306.
- Fuchs, L. S., Geary, D.C., Compton, D.L., Fuchs, D., Hamlett, C.L., Seethaler, P.M., et al. (2010). Do different types of school mathematics development depend on different constellations of numerical versus general cognitive abilities? *Developmental Psychology*, 46(6), 1731–46.
- Geary, D. (2011). Cognitive Predictors of Achievement Growth in Mathematics: A 5-Year Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539–52.

- Geary, D. C., Boykin, A. W., Embretson, S., Reyna, V., Siegler, R., Berch, D. B., & Graban, J. (2008). Report of the task group on learning processes. *National mathematics advisory panel, reports of the task groups and subcommittees*, 4-1.
- Grinyer, J. (2005) *Literacy, numeracy and the labour market*. London: DfES
- Gross J. (2007). Supporting children with gaps in their mathematical understanding: the impact of the National Numeracy Strategy (NNS) on children who find mathematics difficult. *Educational Child Psychology*, 24, 146–56.
- Gutman, L. M. (2006). How student and parent goal orientations and classroom goal structures influence the math achievement of African Americans during the high school transition. *Contemporary Educational Psychology* 31 (1), 44-63.
- Jordan, N., Hansen, N., Fuchs, L., Siegler, R., Gersten, R., Micklos, D. (2013). Developmental predictors of fraction concepts and procedures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116, 45–58.
- Lepper, M. R., Corpus, J. H., & Iyengar, S. S. (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: age differences and academic correlates. *Journal of educational psychology*, 97(2), 184.
- Linnenbrink, E. A. (2005). The Dilemma of Performance-Approach Goals: The Use of Multiple Goal Contexts to Promote Students' Motivation and Learning. *Journal of educational psychology*, 97 (2), 197-213.
- Midgley, C., Kaplan, A., Middleton, M., Maehr, M. L., Urdan, T., Anderman, L. H., ... & Roeser, R. (1998). The development and validation of scales assessing students' achievement goal orientations. *Contemporary educational psychology*, 23(2), 113-131.
- Miserandino, M. (1996). Children who do well in school: Individual differences in perceived competence and autonomy in above-average children. *Journal of Educational Psychology*, 88, 203–214.
- Ministerio de Educación. (2011a). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios 2º Ciclo Educación Primaria. Recuperado de <http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/109594/NAPsegundociclo2011.pdf?sequence=1>
- Ministerio de Educación. (2011b). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios Ciclo Básico Educación Secundaria. Recuperado de http://repositoriorecursos-download.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=1a820389-3f95-4bfb-9d54-a4630322f7c1&rec_id=110570
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory: Emerging general consensos, unresolved theoretical issues and future directions. En Miyake, A. & Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp.442-481). Cambridge: Cambridge University Press.
- National Mathematics Advisory Panel (2008). *Foundations for success: The final report of the national mathematics advisory panel*. Washington, DC: U.S. Department of Education. recuperado de <http://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/mathpanel/report/final-report.pdf>.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (2013). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>
- Parsons, S. & Bynner, J. (2005). *Does numeracy matter more?* National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy. Research Report London: Institute of Education. Recuperado de: <http://eprints.ioe.ac.uk/4758/1/parsons2006does.pdf>

- Rosario, P., Lourenco, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A., & Tuero-Herrero, E. (2012). Prediction of mathematics achievement: Effect of personal, socioeducational and contextual variables. *Psicothema*, 24(2), 289-295.
- Rose, H. & Betts, J.R. (2004). The effect of high school courses on earnings. *Review of Economics and Statistics*, 86 (2), 497–513.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Ryan, R. M., Kuhl, J., & Deci, E. L. (1997). Nature and autonomy: Organizational view of social and neurobiological aspects of self-regulation in behavior and development. *Development and Psychopathology*, 9, 701–728.
- Stevens, T., Olivrez, A., & Hamman, D. (2006). The role of cognition, motivation, and emotion in explaining the mathematics achievement gap between Hispanic and White students. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 28(2), 161-186. doi: 10.1177/0739986305286103
- Swanson, H.L. (2011) Working memory, attention, and mathematical problem solving: a longitudinal study of elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 103 (4), 821–37.
- Swanson, H. L., & Beebe-Frankenberger, M. (2004). The relationship between working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 471–91.
- Vallerand, R. J., & Bissonnette, R. (1992). Intrinsic, extrinsic, and amotivational styles as predictors of behavior: A prospective study. *Journal of Personality*, 60, 599–620.
- Zheng, X., Swanson, H. L., & Marcoulides, G. A. (2011). Working memory components as predictors of children's mathematical word problem solving. *Journal of experimental child psychology*, 110(4), 481-498.

ENTRENAMIENTO DE LA MEMORIA DE TRABAJO: EVALUACIÓN Y EFECTOS DE TRANSFERENCIA.

WORKING MEMORY TRAINING: EVALUATION AND TRANSFER EFFECTS.

Santiago Vernucci^{*1}, Isabel M. Introzzi² & María M. Richard's²

¹Becario Doctoral CONICET – CIMEPB/IPSIBAT

²Investigador CONICET – CIMEPB/IPSIBAT

Resumen

La memoria de trabajo (MT) es un proceso clave para la cognición de alto nivel, fundamentalmente implicada en habilidades y capacidades vinculadas al desempeño académico. Su importancia ha impulsado el diseño de programas de intervención destinados a optimizar el funcionamiento ejecutivo o rehabilitar a niños con diversos déficits asociados. Si bien existen algunos resultados positivos en relación al uso de programas informatizados de entrenamiento de MT en población infantil, los estudios destinados a diseñar y probar su eficacia son todavía limitados y sus resultados no son concluyentes. Es por eso que este proyecto se propone diseñar un programa de entrenamiento informatizado para MT destinado a niños sanos de edad escolar; evaluar el impacto del entrenamiento en el desempeño en tareas con demanda de MT; analizar si los efectos del entrenamiento se generalizan a otros dominios, y si los efectos del entrenamiento se mantienen en el tiempo. Se trabajará con una muestra no probabilística de 60 niños escolarizados de 8-10 años de edad; se implementará un diseño cuasi-experimental, asignando a los participantes a 2 grupos: entrenamiento y control. Se espera poder probar la eficacia del programa de entrenamiento, y contribuir al conocimiento del funcionamiento de la MT en niños de edad escolar.

Palabras claves: memoria de trabajo – entrenamiento – niños

Abstract

Working memory (WM) is a key process for higher order cognition, fundamentally implied in capacities and skills related to academic achievement. Its importance has driven the design of intervention programs aimed to optimize executive functioning or rehabilitate children with diverse associated deficits. In spite of some positive results related to the use of computerized training programs in children population, studies bound to designing and proving their efficacy are still limited and their results are not concluding. Therefore, this project intends to design a computerized WM training program for healthy school-aged children; assess its impact on their performance in tasks with WM demands; analyze if such training effects generalize to other domains, and if they are sustained over time. We will work with a non probabilistic sample of 60 school-attending children, aged 8 to 10 years old, and implement a quasi-experimental design, assigning participants to 2 groups: training and control. We aim to demonstrate the efficacy of the training program, and contribute to the knowledge of WM functioning in school-aged children.

Key words: working memory – training – children

* Contacto: santiago.vernucci@gmail.com